

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 01 May 2000 (01.05.00)	Applicant's or agent's file reference GR 98P2654P
International application No. PCT/DE99/03057	Priority date (day/month/year) 25 September 1998 (25.09.98)
International filing date (day/month/year) 23 September 1999 (23.09.99)	
Applicant SYDON, Uwe et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

05 April 2000 (05.04.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. Forax Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/19674
H04L 27/20, 27/22		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. April 2000 (06.04.00)

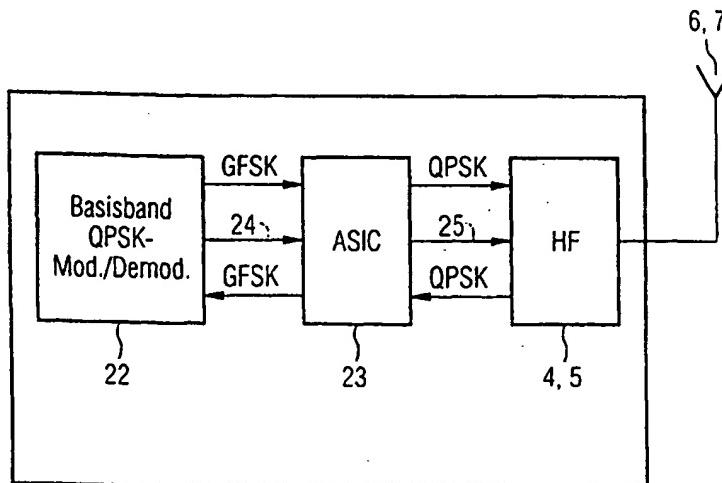
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/DE99/03057	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	23. September 1999 (23.09.99)	
(30) Prioritätsdaten:	198 44 165.7 25. September 1998 (25.09.98) DE 198 44 097.9 25. September 1998 (25.09.98) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>):	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).	
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>):	SYDON, Uwe [DE/DE]; Amsterdamerstr. 32, D-40474 Düsseldorf (DE). KOCK-MANN, Jürgen [DE/DE]; Oststr. 52, D-48599 Gronau-Epe (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter:	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	

(54) Title: CONVERSION OF GFSK-MODULATED SIGNALS INTO QPSK-MODULATED SIGNALS

(54) Bezeichnung: TRANSMODULATION ZWISCHEN GFSK- UND QPSK-MODULIERTE SIGNALE

(57) Abstract

According to the invention, a DECT controller is used for transmitting using a QPSK modulation method. An adapter module (23) is provided to this end, and converts the GFSK-modulated data that are output by the DECT controller (22) into QPSK-modulated data for sending. Said adapter module (23) can be e.g. an ASIC. The adapter module (23) can also control an HF-module (4, 5) of the DECT controller (22) in such a way that the data is modulated to a carrier frequency in the 2.4 GHz-ISM band. This makes it possible to produce a system for the 2.4 GHz-ISM band that is able to meet the standards for this band (FCC part 15) by using a QPSK modulation and by changing the carrier frequency after a set period of time (frequency hopping spread spectrum system). At the same time, it is possible to use a usual DECT controller, economically.



22...BASE BAND QPSK MODULATION / DEMODULATION

(57) Zusammenfassung

Ein DECT-Controller wird zur Übertragung mit einem QPSK-Modulationsverfahren verwendet. Dazu ist ein Vorschaltmodul (23) vorgesehen, das von dem DECT-Controller (22) ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt. Das Vorschaltmodul (23) kann beispielsweise ein ASIC sein. Weiterhin kann das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) des DECT-Controllers (22) derart ansteuern, daß die Daten beispielsweise auf eine Trägerfrequenz in dem 2,4 GHz-ISM-Band moduliert werden. Somit kann ein System für das 2,4 GHz-ISM-Band geschaffen werden, das die in diesem Band auferlegten Bestimmungen (FCC part 15) dadurch erfüllen kann, daß eine QPSK-Modulation verwendet wird und die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum gewechselt wird (Frequency Hopping Spread Spectrum System). Gleichzeitig kann in kostengünstiger Weise ein üblicher DECT-Controller verwendet werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Maurenien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

TRANSMODULATION ZWISCHEN GFSK- UND QPSK-MODULIERTE SIGNALE

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten unter Verwendung eines DECT-Basisbandcontrollers.

10

Um die bestehenden verschiedenen analogen und digitalen Standards in Europa zu ersetzen, wurde Anfang der 90er Jahre der DECT-Standard verabschiedet. Er ist der erste gemeinsame europäische Standard für schnurlose Telekommunikation. Ein

15

DECT-Netz ist ein mikrozelluläres, digitales Mobilfunknetz für hohe Teilnehmerdichten. Es ist in erster Linie für den Einsatz in Gebäuden konzipiert. Eine Verwendung des DECT-Standards im Freien ist jedoch ebenso möglich. Die Kapazität des DECT-Netzes von rund 10.000 Teilnehmern pro Quadratkilo-

20

meter macht aus dem Schnurlos-Standard eine ideale Zugangstechnologie für Netzbetreiber. Nach dem DECT-Standard ist sowohl die Übertragung von Sprache als auch die Übertragung von Datensignalen möglich. So können auf DECT-Basis auch schnurlose Datennetze aufgebaut werden.

25

Im folgenden soll der DECT-Standard Bezug nehmend auf Fig. 2 näher erläutert werden. Unter der Bezeichnung DECT (Digital European Cordless Communication) wurde für Europa ein digitales, schnurloses Telekommunikationssystem für Reichweiten unter 300 m genormt. Damit eignet sich dieses System in Verbindung mit der Vermittlungsfunktion einer Telekommunikations-Anlage für den mobilen Telefon- und Datenverkehr in einem Bürogebäude oder auf einem Betriebsgelände. Die DECT-Funktionen ergänzen eine Telekommunikations-Anlage und machen sie damit zur Feststation FS des schnurlosen Telekommunikations-Systems. Auf bis zu 120 Kanälen können digitale Funkverbindun-

gen zwischen der Feststation FS und den maximal 120 Mobilstationen MS hergestellt, überwacht und gesteuert werden.

Gesendet wird im Frequenzbereich 1,88 GHz bis 1,9 GHz auf maximal zehn unterschiedlichen Trägerfrequenzen (Trägern). Dieses Frequenz-Multiplex-Verfahren wird als FDMA (Frequency Division Multiple Access) bezeichnet.

Die Daten sind bei dem DECT-Standard gemäß dem GMSK (Gauß Minimum Shift Keying)-Verfahren moduliert.

Auf jeder der zwölf Trägerfrequenzen werden zeitlich nacheinander zwölf Kanäle im Zeitmultiplex-Verfahren TDMA (Time Division Multiple Access) übertragen. Somit ergeben sich für die schnurlose Telekommunikation nach dem DECT-Standard bei zehn Trägerfrequenzen und jeweils zwölf Kanälen je Trägerfrequenz insgesamt 120 Kanäle. Da z. B. für jede Sprechverbindung ein Kanal erforderlich ist, ergeben sich 120 Verbindungen zu maximal 120 Mobilstationen MS. Auf den Trägern wird im Wechselbetrieb (Duplex, TTD) gearbeitet. Nachdem die zwölf Kanäle (Kanäle 1 - 12) gesendet worden sind, wird auf Empfang geschaltet, und es werden in der Gegenrichtung die zwölf Kanäle (Kanäle 13 - 24) empfangen.

Ein Zeitmultiplex-Rahmen besteht damit aus 24 Kanälen (s. Fig. 2). Dabei werden Kanal 1 bis Kanal 12 von der Feststation FS zu den Mobilstationen MS übertragen, während Kanal 13 bis Kanal 24 in der Gegenrichtung von den Mobilstationen MS zur Feststation FS übertragen werden. Die Rahmendauer beträgt 10 ms. Die Dauer eines Kanals (Zeitschlitzes, Slot), beträgt 417 µs. In dieser Zeit werden 320 Bit Informationen (z. B. Sprache) und 100 Bit Steuerdaten (Synchronisierung, Signallierung und Fehlerkontrolle) übertragen. Die Nutz-Bit-Rate für einen Teilnehmer (Kanal) ergibt sich aus den 320 Bit Informationen innerhalb von 10 ms. Sie beträgt somit 32 Kilobit pro Sekunde.

Beim DECT-Standard enthält jeder Zeitschlitz neben den oben genannten 320 Informationsbit noch weitere 104 für die Signalübertragung benötigte Bits sowie 56 Bits eines Guard-Felds, so daß jeder Zeitschlitz insgesamt 480 Bit enthält.

5

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden. Beispielsweise in den USA. kann die Übertragung nicht in dem normalen DECT-Bereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz erfolgen, sondern es steht vielmehr das allgemein zugängliche 2,4 GHz ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) zur Verfügung. Weiterhin müßten Änderungen zur Anpassung an die nationalen Vorschriften, wie beispielsweise die amerikanische Vorschrift FCC part 15, vorgenommen werden. Die genannte amerikanische Vorschrift beschreibt die für die Luftschnittstelle zulässigen Übertragungsverfahren, Sendeleistungen und die zur Verfügung stehende Bandbreite. Ein Einsatz von DECT in diesem Band ist nicht zulässig, da die Bandbreite von DECT (1,2 MHz) die zulässige Bandbreite von 1,0 MHz überschreitet.

20

Darüber hinaus ist in der FCC part 15 vorgeschrieben, wieviel Sendeleistung auf einem bestimmten Kanal während einer bestimmten Zeitdauer ausgesendet werden darf. Auch diese Vorschrift könnte durch eine unmittelbare Übernahme des DECT-Standards nicht erfüllt werden.

25

Eine Möglichkeit zur Realisierung einer Luftschnittstelle, die die genannten Vorschriften erfüllt, liegt in der Verwendung eines höherwertigen Modulationsverfahrens, z.B. eines QPSK-basierten Systems, bei dem die Trägerfrequenz in vorbestimmten Zeitabständen gewechselt wird (Frequency Hopping Spread Spectrum). Die Verwendung des höherwertigen Modulationsverfahrens halbiert bspw. bei Verwendung eines QPSK-Systems die benötigte Bandbreite.

30

Ein Problem entsteht dabei, wenn zur kostengünstigen Realisierung der Luftschnittstelle bestehende, für den DECT-Standard

dard ausgelegte Controller ICs verwendet werden sollen, da bekanntlich gemäß dem DECT-Standard die Daten gemäß einem GFSK(Gauss Frequency Shift Keying)-System auf die Trägerfrequenz moduliert werden.

5

Die vorliegende Erfindung hat daher die Aufgabe, ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren bereitzustellen, die es ermöglichen, eine QPSK-Luftschnittstelle unter Verwendung eines bestehenden DECT-Controllers zu schaffen.

10

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche entwickeln den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

15

Gemäß der Erfindung ist also ein Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von QPSK-Daten vorgesehen. Das Mobilfunkgerät weist dabei einen Controller auf, der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten beispielsweise gemäß dem DECT-

20

Standard ausgelegt und entwickelt ist. Gemäß der Erfindung ist ein Vorschaltmodul vorgesehen, das von dem Controller ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende, QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. das empfangende QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller gibt.

25

Das Vorschaltmodul muß dabei so ausgelegt sein, daß es nach der Umsetzung der QPSK-modulierten Daten in GFSK-modulierte Daten gemäß dem DECT-Standard eine Synchronisation der QPSK-modulierten Daten sicherstellt, was durch ein Synchronisationsignal von dem Vorschaltmodul zu dem Controller erfolgen kann.

35

Das Vorschaltmodul kann dabei ein HF-Modul derart ansteuern, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz FX moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt. Die Trägerfrequenz kann beispielsweise in einem 2,4 GHz-Band (ISM-Band) liegen.

Das Vorschaltmodul kann durch ein ASIC implementiert sein.

Das Vorschaltmodul kann GFSK-modulierte Daten in $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten umsetzen bzw. empfangene $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzen.

Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten mittels eines Controllers vorgesehen, der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten beispielsweise gemäß dem DECT-Standard ausgelegt ist. Ein Vorschaltmodul setzt dabei von dem Controller ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten um bzw. setzt empfangene QPSK-modulierte Daten 15 in GFSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Controller.

Gemäß der Erfindung kann die Trägerfrequenz f_x nach einer vorbestimmten Zeitdauer gewechselt werden, wobei die vorbestimmte Zeitdauer ein Zeitschlitz oder ein Rahmen (oder ein 20 Vielfaches davon) der DECT-Zeitrahmen sein kann.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und Bezug nehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten,

30

Fig. 2 eine schematische Darstellung des bekannten DECT-Standards,

Fig. 3 ein Phasenzustandsdiagramm der QPSK-Modulation und

35

Fig. 4 ein Zustandsübergangsdiagramm der $\pi/4$ DQPSK-Modulation,

Fig. 5 eine detaillierte Darstellung eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Mobilfunkgeräts, und

5 Fig. 6 eine Weiterbildung des Geräts von Fig. 5, bei dem ein Vorschaltmodul ein Synchronisationssignal an den Controller gibt.

10 In Fig. 1 ist eine Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten vorgesehen. Eine Feststation 1 ist dabei mittels einer Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden. Die Feststation 1 weist ein HF-Modul 4 auf, durch das Daten mittels einer Antenne 6 aussendbar bzw. empfangbar sind.

15 Mittels der Antenne 6 kann über eine Funkübertragungsstrecke 8 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation 2 bzw. über eine zweite Funkübertragungsstrecke 9 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation (schnurloses Telefon) 3 erfolgen. Alle in Fig. 1 dargestellten Mobilstationen weisen den gleichen Aufbau auf, so daß eine nähere Erläuterung nur anhand der dargestellten Mobilstation 2 erfolgen soll.

25 Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist diese Mobilstation 2 eine Antenne 7 zum Empfang bzw. zum Senden von Daten von bzw. zu der Feststation 1 auf. In der Mobilstation 2 ist ein HF-Modul 5 vorgesehen, das im wesentlichen dem in der Feststation 1 verwendeten HF-Modul 4 entspricht.

30 In der Feststation 1 ist mit 20 ein Modulator bezeichnet, dessen genaue Funktion weiter unten erläutert wird. In der Mobilstation 2 ist mit 21 ein Demodulator bezeichnet, der die inverse Funktion zu der des Modulators 20 ausführt. Im übrigen ist darauf hinzuweisen, daß natürlich die Feststation 1 sowie jede Mobilstation 2, 3 jeweils einen Modulator und einen Demodulator aufweisen, wie es für Funk-Übertragungssysteme bekannt ist.

Wie bereits eingangs erwähnt, soll die vorliegende Erfindung eine Möglichkeit einer Luftschnittstelle schaffen, um den bekannten DECT-Standard auf die Vorschriften anzupassen, die für das amerikanische ISM-Band gelten. Dabei tritt das Problem auf, daß die Basisbandbreite von 1,2 MHz, die gemäß dem DECT-Standard zur Bereitstellung der Bitrate von 1,152 Mbit pro Sekunde benötigt werden, die von der amerikanischen Vorschrift FCC part 15 vorgeschriebene Maximal-Basisbandbreite von 1 MHz überschreitet. Es wird daher ein höherwertiges Modulationsverfahren verwendet. Ein höherwertiges Modulationsverfahren (im Vergleich zu den GMSK-Modulationsverfahren des DECT-Standards) ist im Sinne der vorliegenden Beschreibung ein Modulationsverfahren, bei dem mehr als zwei (d. h. 4, 8, ...) diskrete Trägerzustände vorliegen und somit wenigstens zwei Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und zusammen als ein Symbol in einem Schritt übertragen werden.

Ein höherwertiges Modulationsverfahren in diesem Sinne ist also beispielsweise die Quadratur-Phasenumtastung QPSK (4 PSK), die in Fig. 3 dargestellt ist. Gemäß dem QPSK-Modulationsverfahren werden die Eingangsdaten als bipolare Impulse bereitgestellt, d. h. die logische 1 wird durch +1 und die logische 0 durch -1 repräsentiert. Mit Serien-/Parallelwandlung wird der serielle Datenstrom zunächst in Bits gerader und ungerader Position aufgeteilt. Nach dieser Wandlung liegen zwei Datensignale vor mit jeweils der halben Datenrate des ursprünglichen Signals.

Ein weiteres Beispiel für ein höherwertiges Modulationsverfahren ist das in Fig. 4 dargestellte $\pi/4$ -DQPSK-Modulationsverfahren. Dieses Modulationsverfahren hat zum Ziel, Phasensprünge von 180° , die zu Amplitudeneinbrüchen führen, zu vermeiden. Dazu werden jeweils zwei Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und bewirken einen Phasensprung gegenüber der letzten Sendephase um $\pm 45^\circ$ oder $\pm 135^\circ$, wie es in dem Zustandsübergangsdiagramm von Fig. 4 dargestellt ist.

Als weitere Beispiele für höherwertige Modulationsverfahren sollen das 8 PSK- oder das 16-PSK-Modulationsverfahren genannt sein, bei denen 8 bzw. 16 diskrete Trägerzustände vorliegen und somit 3 bzw. 4 Bits zu einem Symbol zusammengefaßt 5 und übertragen werden.

Allen digitalen Modulationsverfahren ist gemeinsam, daß mit größer werdendem m , d. h. mit größer werdender Anzahl der Trägerzustände, und bei gleichbleibender Bitrate die Übertragungsbandbreite kleiner wird, da ja immer $N = \lceil d(m) \rceil$ Bits zu einem Symbol zusammengefaßt werden und in einem einzigen Schritt als gemeinsames Symbol übertragen werden. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, daß durch das höherwertige Modulationsverfahren die Bitrate des DECT-Standards beibehalten 10 werden kann und gleichzeitig die Übertragungs-Basisbandbreite kleiner als der durch die FCC part 15 vorgeschriebene Maximalwert wird. Durch die Zusammenfassung von wenigstens zwei 15 Bits kann die Basisbandbreite bei gleichbleibender Bitrate beispielsweise halbiert werden.

20

Dabei können in kostengünstiger Weise weiterhin für den DECT-Standard entwickelte und produzierte Bauteile, wie beispielsweise der DECT-Basisbandcontroller, weiterverwendet werden, da die Zeitschlitz- und Rahmenstruktur der Übertragung gegenüber dem DECT-Standard nicht verändert wird. 25

In der folgenden Tabelle sind Parameter der erfindungsgemäßen Luftschnittstelle noch einmal detailliert zusammengestellt, die sich als besonders vorteilhaft erwiesen haben.

30

Frequenzband	2,4 - 2,483 GHz ISM Band
Übertragungsverfahren	Frequency Hopping Spread Spectrum
Zugriffsverfahren	FDMA/TDMA
Duplexverfahren	TDD
Zahl der Trägerfrequenzen	96
Abstand der Trägerfrequenzen	0,864 MHz

Trägerfrequenzen (MHz)	$f_n = 2401.056 + nx0,864$, wobei n=0...95
Anzahl der möglichen Kanäle	1152
Anzahl der gleichzeitig belegbaren Kanäle	12
Übertragene Spitzenleistung	250 mW (bis zu 1 Watt möglich)
Erwartete Reichweite	wie bei DECT (≈ 300 m)
Modulationsverfahren	2-Pegel-Modulation, z. B. $\pi/4$ DQPSK
Rahmenlänge	10 ms (5ms Rx, 5ms Tx)
Anzahl der Zeitschlitte	24
Bitrate	1152 kbit/s

Der Vertrieb von Schnurlostelefonen nach dem DECT-Standard ist zur Zeit im wesentlichen auf europäische Länder beschränkt, da hier die entsprechenden Frequenzen freigegeben wurden. Für eine Einführung in andere Länder, wie beispielsweise den U.S.A., ist beispielsweise die oben ausgeführte Luftschnittstelle gemäß dem 2,4 GHz-ISM-Band erforderlich. In diesem Fall müssen natürlich einige Parameter wie oben ausgeführt hinsichtlich der für dieses Band geltenden Regeln (fcc part 15) angepaßt werden. Eine Möglichkeit dazu wurde oben beschrieben. Für eine kostengünstige Realisierung eines solchen Systems ist die Verwendung von bestehenden DECT-Controllern von Vorteil, da aufgrund der großen Stückzahl ökonomische Vorteile erzielt werden können. Auch wenn wie oben ausgeführt die Zeitschlitz- und Rahmenstruktur der Übertragung gegenüber dem DECT-Standard nicht verändert werden muß, ist indessen zu beachten, daß gemäß dem DECT-Standard nicht verändert werden muß, ist indessen zu beachten, daß gemäß dem DECT-Standard ein GFSK-Modulationsverfahren verwendet wird und es keine DECT-Systeme gibt, die QPSK-basierte Modulationsverfahren verwenden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung soll daher die Funktionalität eines geeigneten Moduls definiert werden, das es ermöglicht, Signale eines existierenden DECT-Controllers in QPSK-

basierte Systeme (z. B. PWT) zu überführen. Dieses Modul kann beispielsweise in Form eines ASIC oder in jeder anderen Form realisiert werden. Dieses Modul muß dabei die folgenden Funktionen realisieren:

5

- Umsetzung von GFSK-Modulation nach QPSK(z. B. $\pi/4$ -QPSK)-Modulation im Sendefall,
- Umsetzung von QPSK(z. B. $\pi/4$ -QPSK)-Modulation nach GFSK-Modulation im Empfangsfall,
- 10 - Sicherstellung der Synchronisation in der "GFSK-Ebene" nach der Umsetzung von der QPSK-Modulation in die GFSK-Modulation,
- Ansteuerung des HF-Moduls mit einer entsprechenden Frequenzinformation, d. h.
- 15 - Umsetzung der Frequenzansteuerung eines DECT-Controllers auf die Anforderungen der entsprechenden Luftschnittstelle und
- Generierung der von einem DECT-Controller benötigten Frequenzinformationen aus den tatsächlichen Gegebenheiten.

20

Die Erfindung soll nunmehr im Detail Bezug nehmend auf Fig. 5 erläutert werden. In Fig. 5 ist ein Mobilfunkgerät dargestellt, das eine Basisstation oder eine Mobilstation sein kann. Wie üblich bei einer Übertragung gemäß dem DECT-Standard ist dabei ein DECT-Basisbandcontroller 22 vorgesehen. Dieser Basisbandcontroller 22 weist unter anderem einen Modulator/Demodulator auf. Gemäß der Erfindung ist indessen ein zusätzliches Vorschaltmodul 23 vorgesehen, das beispielsweise durch einen ASIC realisiert werden kann.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, gibt gemäß der Erfindung im Sendezustand der DECT-Basisbandcontrollers 22 GFSK-modulierte Daten zu dem ASIC 23. Der ASIC 23 setzt die GFSK-modulierte Daten in QPSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5. Das Hochfrequenzmodul 4, 5 gibt dann diese QPSK-modulierten Daten zur Antenne 6, 7 aus. Der Basis-

bandcontroller 22 ist mit dem Vorschaltmodul 23 weiterhin mittels einer Steuerleitung 24 verbunden, die zur DECT-Trägereinstellung dient.

- 5 Für den Fall, daß die Übertragung in einem anderen als dem DECT-Frequenzband erfolgen soll, gibt der ASIC 23 weiterhin Trägerfrequenzinformationen f_x mittels einer Steuerleitung 25 zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5, um dieses auf die entsprechende Trägerfrequenz anzusteuern. Beispielsweise kann somit
10 eine Übertragung in dem ISM-2,4-GHz-Band erfolgen.

- Beim Empfang von QPSK-modulierten Daten, die das Hochfrequenzmodul 4, 5 zu dem ASIC 23 gibt und die neben den Nutzdaten auch ein Synchronisationswort enthalten können, gibt das ASIC
15 23 weiterhin Synchronisierungsinformation zusammen mit den eigentlichen Nutzdaten GFSK-moduliert an den DECT-Basisbandcontroller 22.

- Wie aus Fig. 6 ersichtlich, gibt im Sendezustand der GFSK-
20 Modulator/Demodulator 20, 21 des DECT-Basisbandcontrollers 22 GFSK-modulierte Daten zu dem ASIC 23. Der ASIC 23 setzt die GFSK-modulierte Daten in QPSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5 des DECT-Basisbandcontrollers. Das Hochfrequenzmodul 4, 5 gibt dann diese QPSK-
25 modulierten Daten zur Antenne 6, 7 aus.

- Für den Fall, daß die Übertragung in einem anderen als dem DECT-Frequenzband erfolgen soll, gibt der ASIC 23 weiterhin Trägerfrequenzinformationen f_x zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5,
30 um dieses auf die entsprechende Trägerfrequenz anzusteuern. Beispielsweise kann somit eine Übertragung in dem ISM-2,4-GHz-Band erfolgen.

- Beim Empfang von QPSK-modulierten Daten, die das Hochfrequenzmodul 4, 5 zu dem ASIC 23 gibt, gibt das ASIC 23 weiterhin Synchronisierungsinformation an den QPSK-Modulator/Demodulator 20, 21 des DECT-Basisbandcontrollers 22.

Bei der dargestellten Anordnung kann dabei das Problem auftreten, daß das Synchronisationsverfahren, wie es in dem DECT-Basisbandcontroller 22 verwendet wird, weiterhin funktionieren muß, d. h. daß der DECT-Controller sich nun auf den von dem Vorschaltmodul 23 umgesetzten Datenstrom synchronisieren muß. Dabei ist zu beachten, daß die QPSK-modulierten Daten mit der halben Datenrate gesendet/empfangen werden, da ein QPSK-Symbol genau 2 DECT-Bits entspricht. Somit können einige DECT-Bits beim Empfang verloren gehen, die von dem DECT-Basisbandcontroller 22 für die Synchronisation benötigt werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung überträgt wie in Fig. 6 ersichtlich das Vorschaltmodul 23, das die Umsetzung zwischen dem QPSK- und dem GFSK-Modulationsverfahren realisiert, den DECT-Basisbandcontroller 22 in seinem synchronisierten Zustand permanent ein DECT-Synchronisationssignal (1, 0 - Folge) zur Verfügung. Somit kann sich der DECT-Basisbandcontroller 22 auf diese Folge des DECT-Synchronisationssignals von dem Vorschaltmodul 23 synchronisieren.

Voraussetzung dafür ist, daß sich das Vorschaltmodul 23 auf das empfangene QPSK-Signal synchronisieren kann (Symbol-Synchronisation). Bei einer Veränderung der zeitlichen Lage der Synchronisierung, wie sie das Vorschaltmodul 23 anhand des empfangenen QPSK-Signals erfaßt, wird entsprechend die zeitliche Lage des DECT-Synchronisationssignals, das das Vorschaltmodul 23 zu dem DECT-Basisbandcontroller 22 ausgibt, 30 entsprechend angepaßt. Da also nur das Synchronisationswort (DECT-Synchronisationssignal) zeitlich leicht verschoben werden muß, kann dadurch eine schnelle Synchronisierung in der "DECT-Ebene" erfolgen.

35 Gemäß der vorliegenden Erfindung kann somit ein kostengünstiges Modul unter Verwendung eines DECT-Basisbandcontrollers gemäß einem QPSK-Modulationsverfahren geschaffen werden.

Bezugszeichenliste

- 1: Feststation
 - 2: Mobilstation (schnurloses Telefon)
 - 5 3: Mobilstation
 - 4: HF-Modul Feststation
 - 5: HF-Modul Basistation
 - 6: Antenne Feststation
 - 7: Antenne Mobilstation
 - 10 8: erste Funkübertragungs-Strecke
 - 9: zweite Funkübertragungs-Strecke
 - 10: Endstellenleitung
 - 20: Modulator
 - 21: Demodulator
 - 15 22: Basisbandcontroller
 - 23: ASIC-Modul
 - 24: Steuerleitung
 - 25: Steuerleitung
- 20 Zx: Zeitschlitz
fx: Trägerfrequenz

Patentansprüche

1. Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten , aufweisend
 - 5 - einen Controller (22), der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten ausgelegt ist, und
 - ein Vorschaltmodul (23), das von dem Controller (22) ausgebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. das empfangene, QPSK-modulierte Daten 10 in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller (23) gibt.
2. Mobilfunkgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß das Vorschaltmodul (23) im synchronisierten Zustand ein Synchronisationssignal zu dem Controller (22) ausgibt.
3. Mobilfunkgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Controller ein DECT-Controller (22) ist.
4. Mobilfunkgerät nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Vorschaltmodul (23) auf ein empfangenes, QPSK-25 moduliertes Signal synchronisiert.
5. Mobilfunkgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) abhängig von seiner Synchronisierung 30 auf das QPSK-modulierte Signal das Synchronisations-signal für den Controller (22) zeitlich verschiebt.
6. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) derart an-steuert, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz fx moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt.

7. Mobilfunkgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenz fx in einem 2,4 GHz-Band liegt.

5

8. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul ein ASIC (23) ist.

10 9. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) GFSK-modulierte Daten in Pi/4-QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene Pi/4-QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt.

15

10. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten mittels eines Controllers (22), der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten ausgelegt ist, wobei ein Vorschaltmodul (23) von dem Controller (22) ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene, QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller (23) gibt.

25 11. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) im synchronisierten Zustand ein Synchronisationssignal zu dem Controller (22) ausgibt.

30 12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Controller ein DECT-Controller (22) ist.

35 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Vorschaltmodul (23) aus einem empfangenes, QPSK-moduliertes Signal synchronisiert.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) abhängig von seiner Synchronisierung auf das QPSK-modulierte Signal das Synchronisationssignal für den Controller (22) zeitlich verschiebt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) derart ansteuert, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz fx moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenz fx in einem 2,4 GHz-Band liegt.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) GFSK-modulierte Daten in Pi/4-QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene Pi/4-QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenz fx nach einer vorbestimmten Zeitdauer gewechselt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenz fx nach einem Zeitschlitz (Zx) oder einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

FIG 1

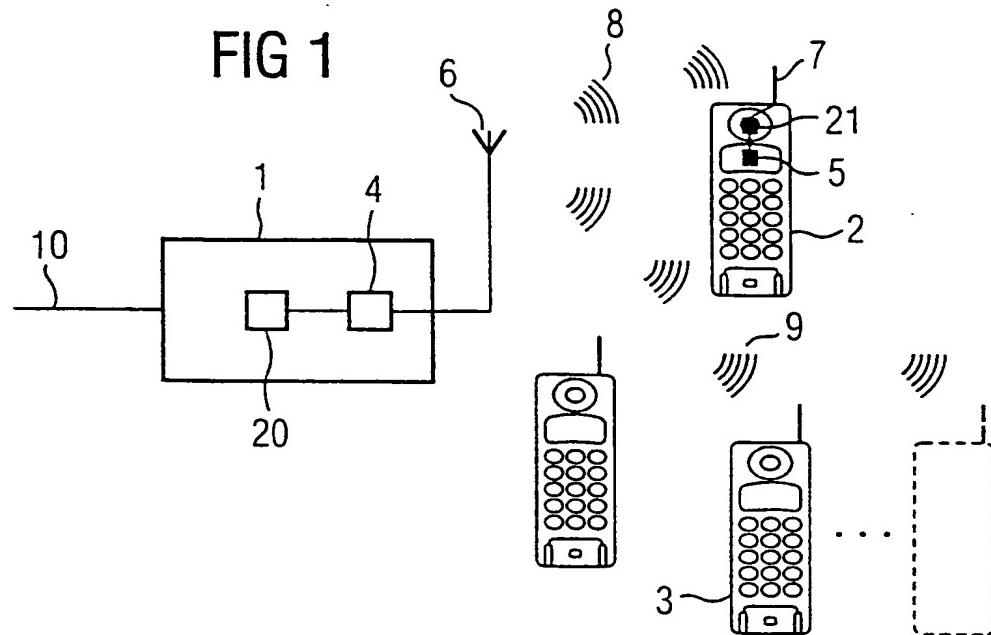


FIG 2

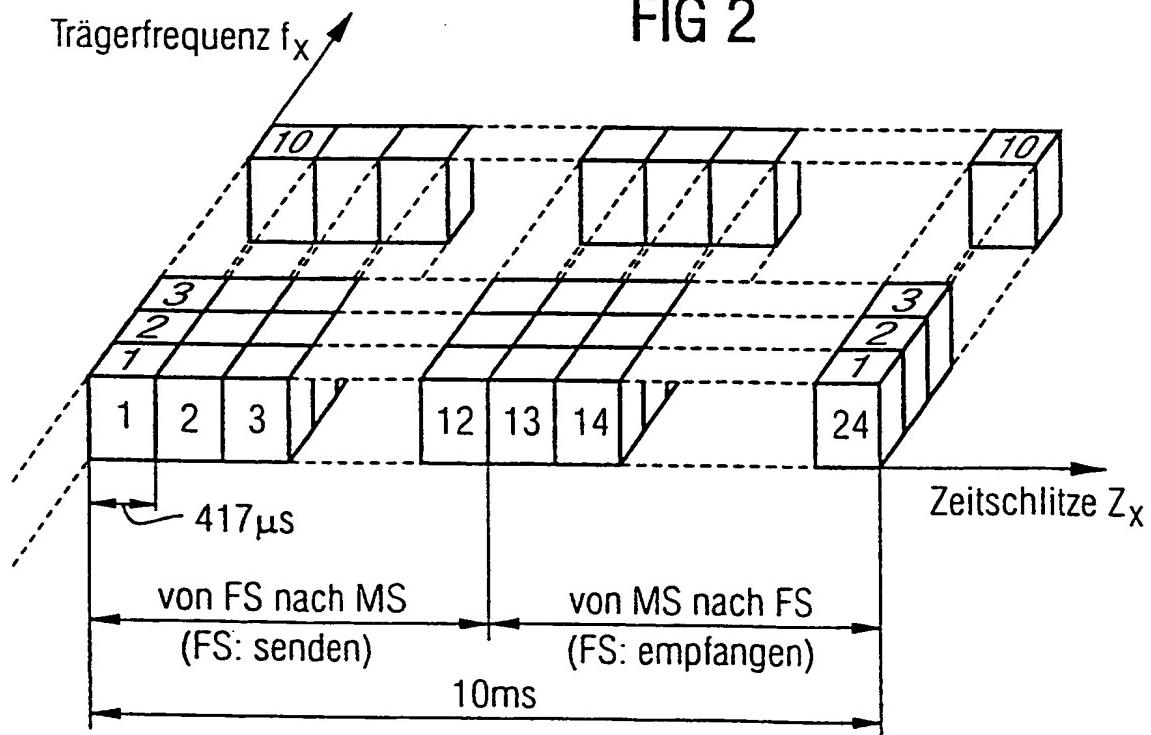


FIG 3

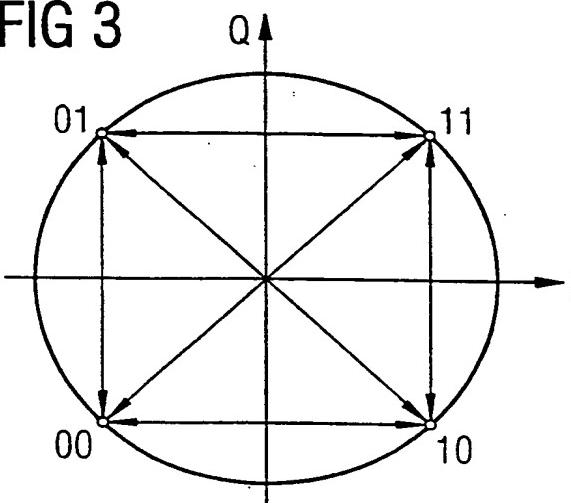
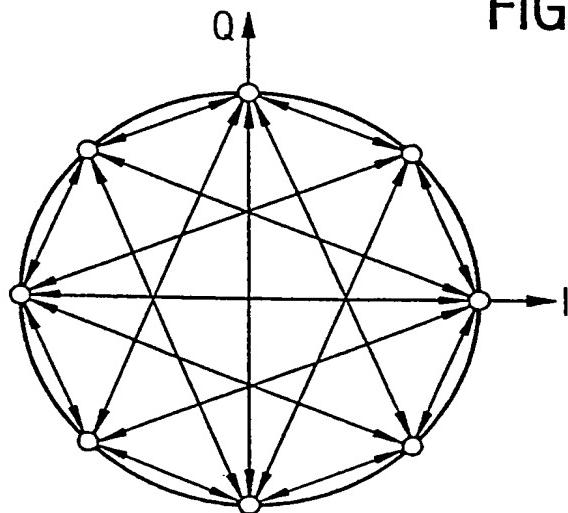
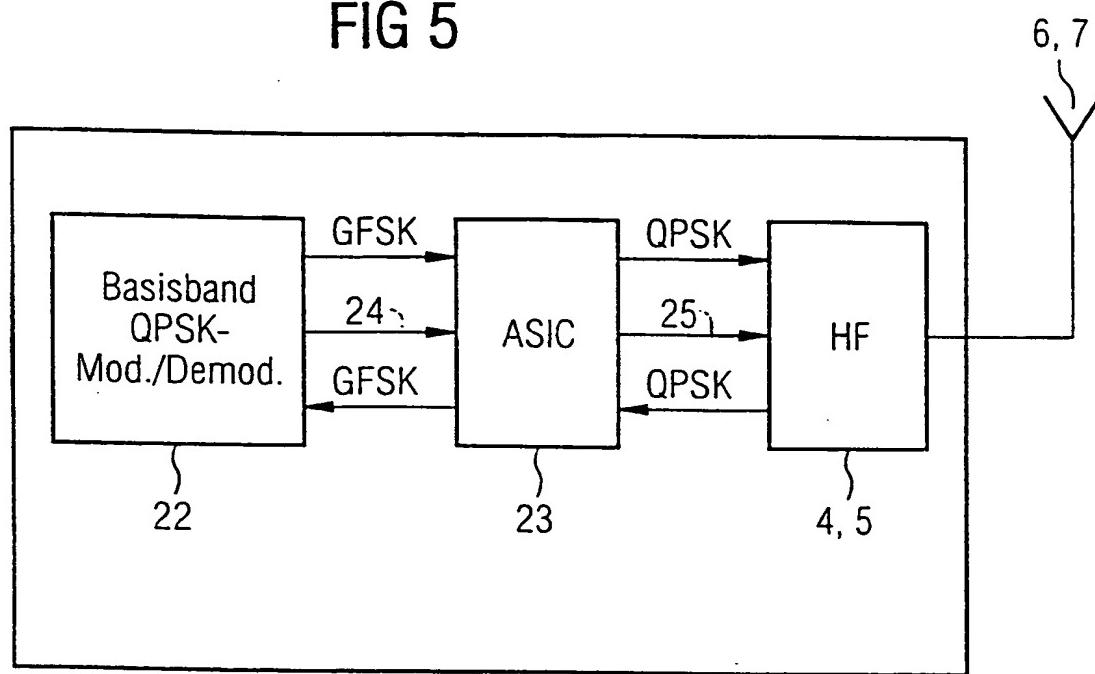


FIG 4



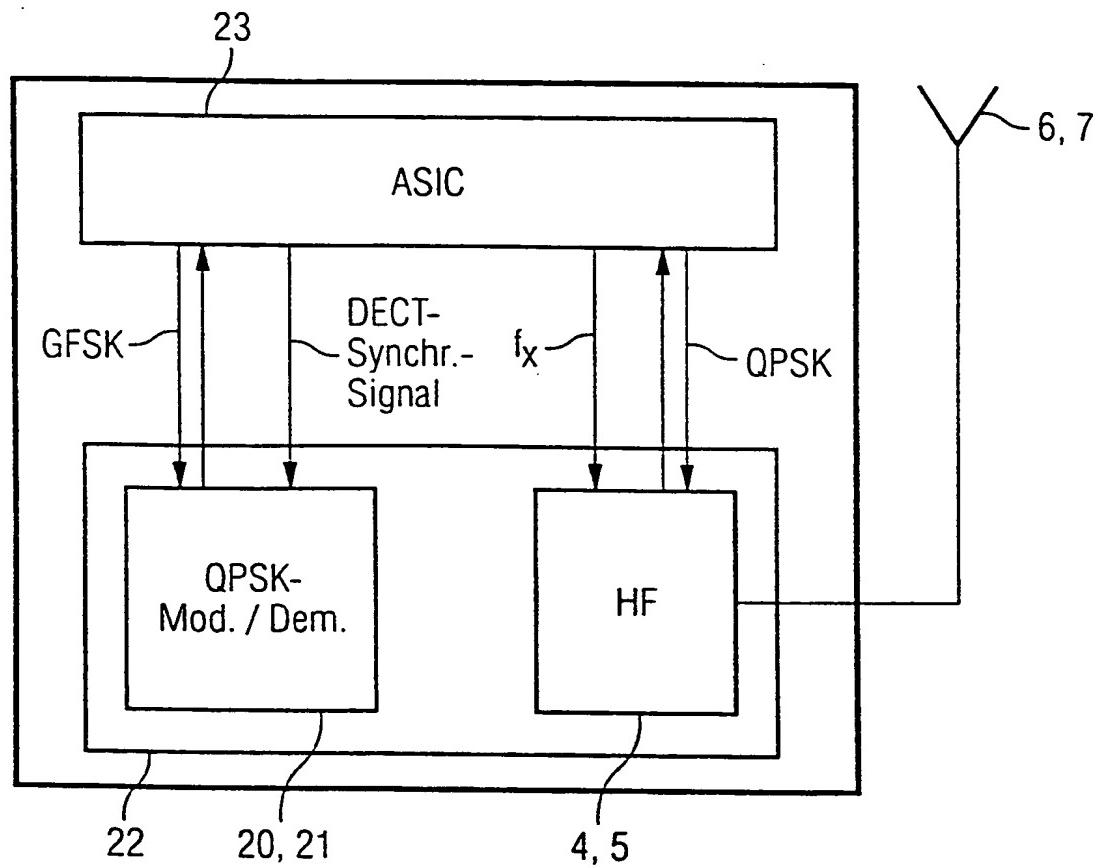
Datensymbol	Phasenänderung
11	- 135°
10	- 45°
01	+ 135°
00	+ 45°

FIG 5



4/4

FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No
PCT/DE 99/03057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L27/20 H04L27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 499 047 A (TERRY JOHN B ET AL) 12 March 1996 (1996-03-12) column 6, line 33 – line 51 figure 4	1,10
A	US 4 513 315 A (DEKKER CORNELIS B ET AL) 23 April 1985 (1985-04-23) column 4, line 66 –column 5, line 3 column 5, line 18 – line 20 column 5, line 45 – line 56 figure 1	1,10
A	US 4 592 009 A (MASHEFF MICHAEL S) 27 May 1986 (1986-05-27) column 4, line 20 – line 32 column 4, line 67 –column 5, line 2 figures 1,2	1,10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

13 March 2000

Date of mailing of the International search report

20/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Farese, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/DE 99/03057

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5499047	A	12-03-1996		US 5408259 A		18-04-1995
				CA 2136603 A		01-07-1995
				CA 2177163 A		06-07-1995
				WO 9518510 A		06-07-1995
				DE 69416429 D		18-03-1999
				DE 69416429 T		10-06-1999
				EP 0737403 A		16-10-1996
				JP 2844019 B		06-01-1999
				JP 9500511 T		14-01-1997
US 4513315	A	23-04-1985		NL 8103064 A		17-01-1983
				AT 383446 B		10-07-1987
				AT 241082 A		15-11-1986
				BE 893622 A		23-12-1982
				CA 1187635 A		21-05-1985
				CH 661393 A		15-07-1987
				DE 3223408 A		13-01-1983
				FR 2508740 A		31-12-1982
				GB 2102660 A,B		02-02-1983
				JP 58005080 A		12-01-1983
US 4592009	A	27-05-1986		NONE		

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTSSENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2654P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 03057	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 23/09/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/09/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

TRANSMODULATION ZWISCHEN GFSK- UND QPSK-MODULIERTE SIGNAL

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 5

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- keine der Abb.

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Altes Altenzeichen
PCT/DE 99/03057

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L27/20 H04L27/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 499 047 A (TERRY JOHN B ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) Spalte 6, Zeile 33 – Zeile 51 Abbildung 4	1,10
A	US 4 513 315 A (DEKKER CORNELIS B ET AL) 23. April 1985 (1985-04-23) Spalte 4, Zeile 66 – Spalte 5, Zeile 3 Spalte 5, Zeile 18 – Zeile 20 Spalte 5, Zeile 45 – Zeile 56 Abbildung 1	1,10
A	US 4 592 009 A (MASHEFF MICHAEL S) 27. Mai 1986 (1986-05-27) Spalte 4, Zeile 20 – Zeile 32 Spalte 4, Zeile 67 – Spalte 5, Zeile 2 Abbildungen 1,2	1,10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Anmeldedatum des Internationalen Recherchenberichts

13. März 2000

20/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Farese, L

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Aktenzeichen
PCT/DE 99/03057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5499047 A	12-03-1996	US	5408259 A	18-04-1995
		CA	2136603 A	01-07-1995
		CA	2177163 A	06-07-1995
		WO	9518510 A	06-07-1995
		DE	69416429 D	18-03-1999
		DE	69416429 T	10-06-1999
		EP	0737403 A	16-10-1996
		JP	2844019 B	06-01-1999
		JP	9500511 T	14-01-1997
US 4513315 A	23-04-1985	NL	8103064 A	17-01-1983
		AT	383446 B	10-07-1987
		AT	241082 A	15-11-1986
		BE	893622 A	23-12-1982
		CA	1187635 A	21-05-1985
		CH	661393 A	15-07-1987
		DE	3223408 A	13-01-1983
		FR	2508740 A	31-12-1982
		GB	2102660 A, B	02-02-1983
		JP	58005080 A	12-01-1983
US 4592009 A	27-05-1986	KEINE		

Beschreibung

Umsetzung von GFSK-modulierten Signalen in QPSK-modulierte Signale

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten unter Verwendung eines DECT-Basisbandcontrollers.

10

Um die bestehenden verschiedenen analogen und digitalen Standards in Europa zu ersetzen, wurde Anfang der 90er Jahre der DECT-Standard verabschiedet. Er ist der erste gemeinsame europäische Standard für schnurlose Telekommunikation. Ein

15

DECT-Netz ist ein mikrozelluläres, digitales Mobilfunknetz für hohe Teilnehmerdichten. Es ist in erster Linie für den Einsatz in Gebäuden konzipiert. Eine Verwendung des DECT-Standards im Freien ist jedoch ebenso möglich. Die Kapazität des DECT-Netzes von rund 10.000 Teilnehmern pro Quadratkilometer macht aus dem Schnurlos-Standard eine ideale Zugangstechnologie für Netzbetreiber. Nach dem DECT-Standard ist sowohl die Übertragung von Sprache als auch die Übertragung von Datensignalen möglich. So können auf DECT-Basis auch schnurlose Datennetze aufgebaut werden.

20

25 Im folgenden soll der DECT-Standard Bezug nehmend auf Fig. 2 näher erläutert werden. Unter der Bezeichnung DECT (Digital European Cordless Communication) wurde für Europa ein digitales, schnurloses Telekommunikationssystem für Reichweiten unter 300 m genormt. Damit eignet sich dieses System in Verbindung mit der Vermittlungsfunktion einer Telekommunikations-Anlage für den mobilen Telefon- und Datenverkehr in einem Bürogebäude oder auf einem Betriebsgelände. Die DECT-Funktionen ergänzen eine Telekommunikations-Anlage und machen sie damit 30 zur Feststation FS des schnurlosen Telekommunikations-Systems. Auf bis zu 120 Kanälen können digitale Funkverbindun-

35

gen zwischen der Feststation FS und den maximal 120 Mobilstationen MS hergestellt, überwacht und gesteuert werden.

Gesendet wird im Frequenzbereich 1,88 GHz bis 1,9 GHz auf maximal zehn unterschiedlichen Trägerfrequenzen (Trägern). Dieses Frequenz-Multiplex-Verfahren wird als FDMA (Frequency Division Multiple Access) bezeichnet.

Die Daten sind bei dem DECT-Standard gemäß dem GMSK (Gauß Minimum Shift Keying)-Verfahren moduliert.

Auf jeder der zwölf Trägerfrequenzen werden zeitlich nacheinander zwölf Kanäle im Zeitmultiplex-Verfahren TDMA (Time Division Multiple Access) übertragen. Somit ergeben sich für die schnurlose Telekommunikation nach dem DECT-Standard bei zehn Trägerfrequenzen und jeweils zwölf Kanälen je Trägerfrequenz insgesamt 120 Kanäle. Da z. B. für jede Sprechverbindung ein Kanal erforderlich ist, ergeben sich 120 Verbindungen zu maximal 120 Mobilstationen MS. Auf den Trägern wird im Wechselbetrieb (Duplex, TTD) gearbeitet. Nachdem die zwölf Kanäle (Kanäle 1 - 12) gesendet worden sind, wird auf Empfang geschaltet, und es werden in der Gegenrichtung die zwölf Kanäle (Kanäle 13 - 24) empfangen.

Ein Zeitmultiplex-Rahmen besteht damit aus 24 Kanälen (s. Fig. 2). Dabei werden Kanal 1 bis Kanal 12 von der Feststation FS zu den Mobilstationen MS übertragen, während Kanal 13 bis Kanal 24 in der Gegenrichtung von den Mobilstationen MS zur Feststation FS übertragen werden. Die Rahmendauer beträgt 10 ms. Die Dauer eines Kanals (Zeitschlitzes, Slot), beträgt 417 µs. In dieser Zeit werden 320 Bit Informationen (z. B. Sprache) und 100 Bit Steuerdaten (Synchronisierung, Signallösung und Fehlerkontrolle) übertragen. Die Nutz-Bit-Rate für einen Teilnehmer (Kanal) ergibt sich aus den 320 Bit Informationen innerhalb von 10 ms. Sie beträgt somit 32 Kilobit pro Sekunde.

Beim DECT-Standard enthält jeder Zeitschlitz neben den oben genannten 320 Informationsbit noch weitere 104 für die Signalübertragung benötigte Bits sowie 56 Bits eines Guard-Felds, so daß jeder Zeitschlitz insgesamt 480 Bit enthält.

5

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden. Beispielsweise in den USA. kann die Übertragung nicht in dem normalen DECT-Bereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz erfolgen, sondern es steht vielmehr das allgemein zugängliche 2,4 GHz ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) zur Verfügung. Weiterhin müßten Änderungen zur Anpassung an die nationalen Vorschriften, wie beispielsweise die amerikanische Vorschrift FCC part 15, vorgenommen werden. Die genannte amerikanische Vorschrift beschreibt die für die Luftschnittstelle zulässigen Übertragungsverfahren, Sendeleistungen und die zur Verfügung stehende Bandbreite. Ein Einsatz von DECT in diesem Band ist nicht zulässig, da die Bandbreite von DECT (1,2 MHz) die zulässige Bandbreite von 1,0 MHz überschreitet.

10

Darüber hinaus ist in der FCC part 15 vorgeschrieben, wieviel Sendeleistung auf einem bestimmten Kanal während einer bestimmten Zeitdauer ausgesendet werden darf. Auch diese Vorschrift könnte durch eine unmittelbare Übernahme des DECT-Standards nicht erfüllt werden.

15

Eine Möglichkeit zur Realisierung einer Luftschnittstelle, die die genannten Vorschriften erfüllt, liegt in der Verwendung eines höherwertigen Modulationsverfahrens, z.B. eines QPSK-basierten Systems, bei dem die Trägerfrequenz in vorbestimmten Zeitabständen gewechselt wird (Frequency Hopping Spread Spectrum). Die Verwendung des höherwertigen Modulationsverfahrens halbiert bspw. bei Verwendung eines QPSK-Systems die benötigte Bandbreite.

20

Ein Problem entsteht dabei, wenn zur kostengünstigen Realisierung der Luftschnittstelle bestehende, für den DECT-Standard

dard ausgelegte Controller ICs verwendet werden sollen, da bekanntlich gemäß dem DECT-Standard die Daten gemäß einem GFSK(Gauss Frequency Shift Keying)-System auf die Trägerfrequenz moduliert werden.

5

Die vorliegende Erfindung hat daher die Aufgabe, ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren bereitzustellen, die es ermöglichen, eine QPSK-Luftschnittstelle unter Verwendung eines bestehenden DECT-Controllers zu schaffen.

10

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche entwickeln den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

15

Gemäß der Erfindung ist also ein Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von QPSK-Daten vorgesehen. Das Mobilfunkgerät weist dabei einen Controller auf, der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten beispielsweise gemäß dem DECT-20 Standard ausgelegt und entwickelt ist. Gemäß der Erfindung ist ein Vorschaltmodul vorgesehen, das von dem Controller ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende, QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. das empfangende QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller 25 gibt.

Das Vorschaltmodul muß dabei so ausgelegt sein, daß es nach der Umsetzung der QPSK-modulierten Daten in GFSK-modulierte Daten gemäß dem DECT-Standard eine Synchronisation der QPSK-modulierten Daten sicherstellt, was durch ein Synchronisationsignal von dem Vorschaltmodul zu dem Controller erfolgen kann.

Das Vorschaltmodul kann dabei ein HF-Modul derart ansteuern, 35 daß die Daten auf eine Trägerfrequenz FX moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt. Die Trägerfrequenz kann beispielsweise in einem 2,4 GHz-Band (ISM-Band) liegen.

Das Vorschaltmodul kann durch ein ASIC implementiert sein.

5 Das Vorschaltmodul kann GFSK-modulierte Daten in $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten umsetzen bzw. empfangene $\pi/4$ -QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzen.

10 Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten mittels eines Controllers vorgesehen, der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten beispielsweise gemäß dem DECT-Standard ausgelegt ist. Ein Vorschaltmodul setzt dabei von dem Controller ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierten Daten um bzw. setzt empfangene QPSK-modulierte Daten 15 in GFSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Controller.

20 Gemäß der Erfindung kann die Trägerfrequenz f_x nach einer vorbestimmten Zeitdauer gewechselt werden, wobei die vorbestimmte Zeitdauer ein Zeitschlitz oder ein Rahmen (oder ein Vielfaches davon) der DECT-Zeitrahmen sein kann.

25 Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und Bezug nehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten,

30 Fig. 2 eine schematische Darstellung des bekannten DECT-Standards,

Fig. 3 ein Phasenzustandsdiagramm der QPSK-Modulation und

35 Fig. 4 ein Zustandsübergangsdiagramm der $\pi/4$ DQPSK-Modulation,

Fig. 5 eine detaillierte Darstellung eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Mobilfunkgeräts, und

5 Fig. 6 eine Weiterbildung des Geräts von Fig. 5, bei dem ein Vorschaltmodul ein Synchronisationssignal an den Controller gibt.

In Fig. 1 ist eine Anordnung zur digitalen Funk-Übertragung von Daten vorgesehen. Eine Feststation 1 ist dabei mittels
10 einer Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden. Die Feststation 1 weist ein HF-Modul 4 auf, durch das Daten mittels einer Antenne 6 aussendbar bzw. empfangbar sind.

Mittels der Antenne 6 kann über eine Funkübertragungsstrecke
15 8 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation 2 bzw. über eine zweite Funkübertragungsstrecke 9 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation (schnurloses Telefon) 3 erfolgen. Alle in Fig. 1 dargestellten Mobilstationen weisen den gleichen Aufbau auf, so daß eine nähere Erläuterung nur anhand der dargestellten Mobilstation 2 erfolgen soll.
20

Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist diese Mobilstation 2 eine Antenne 7 zum Empfang bzw. zum Senden von Daten von bzw. zu der Feststation 1 auf. In der Mobilstation 2 ist ein HF-Modul
25 5 vorgesehen, das im wesentlichen dem in der Feststation 1 verwendeten HF-Modul 4 entspricht.

In der Feststation 1 ist mit 20 ein Modulator bezeichnet, dessen genaue Funktion weiter unten erläutert wird. In der
30 Mobilstation 2 ist mit 21 ein Demodulator bezeichnet, der die inverse Funktion zu der des Modulators 20 ausführt. Im übrigen ist darauf hinzuweisen, daß natürlich die Feststation 1 sowie jede Mobilstation 2, 3 jeweils einen Modulator und einen Demodulator aufweisen, wie es für Funk-Übertragungssysteme bekannt ist.
35

Wie bereits eingangs erwähnt, soll die vorliegende Erfindung eine Möglichkeit einer Luftschnittstelle schaffen, um den bekannten DECT-Standard auf die Vorschriften anzupassen, die für das amerikanische ISM-Band gelten. Dabei tritt das Problem auf, daß die Basisbandbreite von 1,2 MHz, die gemäß dem DECT-Standard zur Bereitstellung der Bitrate von 1,152 Mbit pro Sekunde benötigt werden, die von der amerikanischen Vorschrift FCC part 15 vorgeschriebene Maximal-Basisbandbreite von 1 MHz überschreitet. Es wird daher ein höherwertiges Modulationsverfahren verwendet. Ein höherwertiges Modulationsverfahren (im Vergleich zu den GMSK-Modulationsverfahren des DECT-Standards) ist im Sinne der vorliegenden Beschreibung ein Modulationsverfahren, bei dem mehr als zwei (d. h. 4, 8, ...) diskrete Trägerzustände vorliegen und somit wenigstens zwei Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und zusammen als ein Symbol in einem Schritt übertragen werden.

Ein höherwertiges Modulationsverfahren in diesem Sinne ist also beispielsweise die Quadratur-Phasenumtastung QPSK (4 PSK), die in Fig. 3 dargestellt ist. Gemäß dem QPSK-Modulationsverfahren werden die Eingangsdaten als bipolare Impulse bereitgestellt, d. h. die logische 1 wird durch +1 und die logische 0 durch -1 repräsentiert. Mit Serien-/Parallelwandlung wird der serielle Datenstrom zunächst in Bits gerader und ungerader Position aufgeteilt. Nach dieser Wandlung liegen zwei Datensignale vor mit jeweils der halben Datenrate des ursprünglichen Signals.

Ein weiteres Beispiel für ein höherwertiges Modulationsverfahren ist das in Fig. 4 dargestellte $\pi/4$ -DQPSK-Modulationsverfahren. Dieses Modulationsverfahren hat zum Ziel, Phasensprünge von 180° , die zu Amplitudeneinbrüchen führen, zu vermeiden. Dazu werden jeweils zwei Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und bewirken einen Phasensprung gegenüber der letzten Sendephase um $\pm 45^\circ$ oder $\pm 135^\circ$, wie es in dem Zustandsübergangsdiagramm von Fig. 4 dargestellt ist.

Als weitere Beispiele für höherwertige Modulationsverfahren sollen das 8 PSK- oder das 16-PSK-Modulationsverfahren genannt sein, bei denen 8 bzw. 16 diskrete Trägerzustände vorliegen und somit 3 bzw. 4 Bits zu einem Symbol zusammengefaßt und übertragen werden.

Allen digitalen Modulationsverfahren ist gemeinsam, daß mit größer werdendem m , d. h. mit größer werdender Anzahl der Trägerzustände, und bei gleichbleibender Bitrate die Übertragungsbandbreite kleiner wird, da ja immer $N = \lceil d(m) \rceil$ Bits zu einem Symbol zusammengefaßt werden und in einem einzigen Schritt als gemeinsames Symbol übertragen werden. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, daß durch das höherwertige Modulationsverfahren die Bitrate des DECT-Standards beibehalten werden kann und gleichzeitig die Übertragungs-Basisbandbreite kleiner als der durch die FCC part 15 vorgeschriebene Maximalwert wird. Durch die Zusammenfassung von wenigstens zwei Bits kann die Basisbandbreite bei gleichbleibender Bitrate beispielsweise halbiert werden.

Dabei können in kostengünstiger Weise weiterhin für den DECT-Standard entwickelte und produzierte Bauteile, wie beispielsweise der DECT-Basisbandcontroller, weiterverwendet werden, da die Zeitschlitz- und Rahmenstruktur der Übertragung gegenüber dem DECT-Standard nicht verändert wird.

In der folgenden Tabelle sind Parameter der erfindungsgemäßen Luftschnittstelle noch einmal detailliert zusammengestellt, die sich als besonders vorteilhaft erwiesen haben.

30

Frequenzband	2,4 - 2,483 GHz ISM Band
Übertragungsverfahren	Frequency Hopping Spread Spectrum
Zugriffsverfahren	FDMA/TDMA
Duplexverfahren	TDD
Zahl der Trägerfrequenzen	96
Abstand der Trägerfrequenzen	0,864 MHz

Trägerfrequenzen (MHz)	$f_n=2401.056+nx0,864$, wobei n=0...95
Anzahl der möglichen Kanäle	1152
Anzahl der gleichzeitig belegbaren Kanäle	12
Übertragene Spitzenleistung	250 mW (bis zu 1 Watt möglich)
Erwartete Reichweite	wie bei DECT (\approx 300 m)
Modulationsverfahren	2-Pegel-Modulation, z. B. $\pi/4$ DQPSK
Rahmenlänge	10 ms (5ms Rx, 5ms Tx)
Anzahl der Zeitschlitte	24
Bitrate	1152 kbit/s

Der Vertrieb von Schnurlostelefonen nach dem DECT-Standard ist zur Zeit im wesentlichen auf europäische Länder beschränkt, da hier die entsprechenden Frequenzen freigegeben wurden. Für eine Einführung in andere Länder, wie beispielsweise den U.S.A., ist beispielsweise die oben ausgeführte Luftschnittstelle gemäß dem 2,4 GHz-ISM-Band erforderlich. In diesem Fall müssen natürlich einige Parameter wie oben ausgeführt hinsichtlich der für dieses Band geltenden Regeln (fcc part 15) angepaßt werden. Eine Möglichkeit dazu wurde oben beschrieben. Für eine kostengünstige Realisierung eines solchen Systems ist die Verwendung von bestehenden DECT-Controllern von Vorteil, da aufgrund der großen Stückzahl ökonomische Vorteile erzielt werden können. Auch wenn wie oben ausgeführt die Zeitschlitz- und Rahmenstruktur der Übertragung gegenüber dem DECT-Standard nicht verändert werden muß, ist indessen zu beachten, daß gemäß dem DECT-Standard nicht verändert werden muß, ist indessen zu beachten, daß gemäß dem DECT-Standard ein GFSK-Modulationsverfahren verwendet wird und es keine DECT-Systeme gibt, die QPSK-basierte Modulationsverfahren verwenden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung soll daher die Funktionalität eines geeigneten Moduls definiert werden, das es ermöglicht, Signale eines existierenden DECT-Controllers in QPSK-

basierte Systeme (z. B. PWT) zu überführen. Dieses Modul kann beispielsweise in Form eines ASIC oder in jeder anderen Form realisiert werden. Dieses Modul muß dabei die folgenden Funktionen realisieren:

5

- Umsetzung von GFSK-Modulation nach QPSK(z. B. $\pi/4$ -QPSK)-Modulation im Sendefall,
 - Umsetzung von QPSK(z. B. $\pi/4$ -QPSK)-Modulation nach GFSK-Modulation im Empfangsfall,
- 10 - Sicherstellung der Synchronisation in der "GFSK-Ebene" nach der Umsetzung von der QPSK-Modulation in die GFSK-Modulation,
- Ansteuerung des HF-Moduls mit einer entsprechenden Frequenzinformation, d. h.
- 15 - Umsetzung der Frequenzansteuerung eines DECT-Controllers auf die Anforderungen der entsprechenden Luftschnittstelle und
- Generierung der von einem DECT-Controller benötigten Frequenzinformationen aus den tatsächlichen Gegebenheiten.
- 20

Die Erfindung soll nunmehr im Detail Bezug nehmend auf Fig. 5 erläutert werden. In Fig. 5 ist ein Mobilfunkgerät dargestellt, das eine Basisstation oder eine Mobilstation sein kann. Wie üblich bei einer Übertragung gemäß dem DECT-Standart ist dabei ein DECT-Basisbandcontroller 22 vorgesehen. Dieser Basisbandcontroller 22 weist unter anderem einen Modulator/Demodulator auf. Gemäß der Erfindung ist indessen ein zusätzliches Vorschaltmodul 23 vorgesehen, das beispielsweise durch einen ASIC realisiert werden kann.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, gibt gemäß der Erfindung im Sendezustand der DECT-Basisbandcontrollers 22 GFSK-modulierte Daten zu dem ASIC 23. Der ASIC 23 setzt die GFSK-modulierte Daten in QPSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5. Das Hochfrequenzmodul 4, 5 gibt dann diese QPSK-modulierten Daten zur Antenne 6, 7 aus. Der Basis-

35

bandcontroller 22 ist mit dem Vorschaltmodul 23 weiterhin mittels einer Steuerleitung 24 verbunden, die zur DECT-Trägereinstellung dient.

- 5 Für den Fall, daß die Übertragung in einem anderen als dem DECT-Frequenzband erfolgen soll, gibt der ASIC 23 weiterhin Trägerfrequenzinformationen f_x mittels einer Steuerleitung 25 zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5, um dieses auf die entsprechende Trägerfrequenz anzusteuern. Beispielsweise kann somit
10 eine Übertragung in dem ISM-2,4-GHz-Band erfolgen.

Beim Empfang von QPSK-modulierten Daten, die das Hochfrequenzmodul 4, 5 zu dem ASIC 23 gibt und die neben den Nutzdaten auch ein Synchronisationswort enthalten können, gibt das ASIC
15 23 weiterhin Synchronisierungsinformation zusammen mit den eigentlichen Nutzdaten GFSK-moduliert an den DECT-Basisbandcontroller 22.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich, gibt im Sendezustand der GFSK-
20 Modulator/Demodulator 20, 21 des DECT-Basisbandcontrollers 22 GFSK-modulierte Daten zu dem ASIC 23. Der ASIC 23 setzt die GFSK-modulierte Daten in QPSK-modulierte Daten um und gibt sie zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5 des DECT-Basisband-
25 controllers. Das Hochfrequenzmodul 4, 5 gibt dann diese QPSK-modulierten Daten zur Antenne 6, 7 aus.

Für den Fall, daß die Übertragung in einem anderen als dem DECT-Frequenzband erfolgen soll, gibt der ASIC 23 weiterhin Trägerfrequenzinformationen f_x zu dem Hochfrequenzmodul 4, 5,
30 um dieses auf die entsprechende Trägerfrequenz anzusteuern. Beispielsweise kann somit eine Übertragung in dem ISM-2,4-GHz-Band erfolgen.

Beim Empfang von QPSK-modulierten Daten, die das Hochfrequenzmodul 4, 5 zu dem ASIC 23 gibt, gibt das ASIC 23 weiterhin Synchronisierungsinformation an den QPSK-Modulator/Demodulator 20, 21 des DECT-Basisbandcontrollers 22.

Bei der dargestellten Anordnung kann dabei das Problem auftreten, daß das Synchronisationsverfahren, wie es in dem DECT-Basisbandcontroller 22 verwendet wird, weiterhin funktionieren muß, d. h. daß der DECT-Controller sich nun auf den von dem Vorschaltmodul 23 umgesetzten Datenstrom synchronisieren muß. Dabei ist zu beachten, daß die QPSK-modulierten Daten mit der halben Datenrate gesendet/empfangen werden, da ein QPSK-Symbol genau 2 DECT-Bits entspricht. Somit können einige DECT-Bits beim Empfang verloren gehen, die von dem DECT-Basisbandcontroller 22 für die Synchronisation benötigt werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung überträgt wie in Fig. 6 ersichtlich das Vorschaltmodul 23, das die Umsetzung zwischen dem QPSK- und dem GFSK-Modulationsverfahren realisiert, den DECT-Basisbandcontroller 22 in seinem synchronisierten Zustand permanent ein DECT-Synchronisationssignal (1, 0 - Folge) zur Verfügung. Somit kann sich der DECT-Basisbandcontroller 22 auf diese Folge des DECT-Synchronisationssignals von dem Vorschaltmodul 23 synchronisieren.

Voraussetzung dafür ist, daß sich das Vorschaltmodul 23 auf das empfangene QPSK-Signal synchronisieren kann (Symbol-Synchronisation). Bei einer Veränderung der zeitlichen Lage der Synchronisierung, wie sie das Vorschaltmodul 23 anhand des empfangenen QPSK-Signals erfaßt, wird entsprechend die zeitliche Lage des DECT-Synchronisationssignals, das das Vorschaltmodul 23 zu dem DECT-Basisbandcontroller 22 ausgibt, entsprechend angepaßt. Da also nur das Synchronisationswort (DECT-Synchronisationssignal) zeitlich leicht verschoben werden muß, kann dadurch eine schnelle Synchronisierung in der "DECT-Ebene" erfolgen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann somit ein kostengünstiges Modul unter Verwendung eines DECT-Basisbandcontrollers gemäß einem QPSK-Modulationsverfahren geschaffen werden.

Bezugszeichenliste

- 1: Feststation
- 2: Mobilstation (schnurloses Telefon)
- 5 3: Mobilstation
- 4: HF-Modul Feststation
- 5: HF-Modul Basistation
- 6: Antenne Feststation
- 7: Antenne Mobilstation
- 10 8: erste Funkübertragungs-Strecke
- 9: zweite Funkübertragungs-Strecke
- 10: Endstellenleitung
- 20: Modulator
- 21: Demodulator
- 15 22: Basisbandcontroller
- 23: ASIC-Modul
- 24: Steuerleitung
- 25: Steuerleitung

- 20 Zx: Zeitschlitz
- f_x: Trägerfrequenz

Patentansprüche

1. Mobilfunkgerät zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten , aufweisend
 - 5 - einen Controller (22), der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten ausgelegt ist, und
 - ein Vorschaltmodul (23), das von dem Controller (22) ausgebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. das empfangene, QPSK-modulierte Daten 10 in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller (23) gibt.
2. Mobilfunkgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß das Vorschaltmodul (23) im synchronisierten Zustand ein Synchronisationssignal zu dem Controller (22) ausgibt.
3. Mobilfunkgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Controller ein DECT-Controller (22) ist.
4. Mobilfunkgerät nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Vorschaltmodul (23) auf ein empfangenes, QPSK-25 moduliertes Signal synchronisiert.
5. Mobilfunkgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) abhängig von seiner Synchronisierung 30 auf das QPSK-modulierte Signal das Synchronisations-signal für den Controller (22) zeitlich verschiebt.
6. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) derart ansteuert, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz fx moduliert werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt.

7. Mobilfunkgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenz fx in einem 2,4 GHz-Band liegt.

5

8. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul ein ASIC (23) ist.

10 9. Mobilfunkgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) GFSK-modulierte Daten in Pi/4-QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene Pi/4-QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt.

15

10. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten mittels eines Controllers (22), der für eine Übertragung von GFSK-modulierten Daten ausgelegt ist, wobei ein Vorschaltmodul (23) von dem Controller (22) ausgegebene, GFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene, QPSK-modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt und zu dem Controller (23) gibt.

20

11. Verfahren zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vorschaltmodul (23) im synchronisierten Zustand ein Synchronisationssignal zu dem Controller (22) ausgibt.

25

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Controller ein DECT-Controller (22) ist.

30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Vorschaltmodul (23) aus ein empfangenes, QPSK-moduliertes Signal synchronisiert.

35

14. Verfahren nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Vorschaltmodul (23) abhängig von seiner Synchronisie-
5 rung auf das QPSK-modulierte Signal das Synchronisations-
signal für den Controller (22) zeitlich verschiebt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
10 daß das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) derart an-
steuert, daß die Daten auf eine Trägerfrequenz fx moduliert
werden, die außerhalb des DECT-Bandes liegt.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Trägerfrequenz fx in einem 2,4 GHz-Band liegt.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 daß das Vorschaltmodul (23) GFSK-modulierte Daten in Pi/4-
QPSK-modulierte Daten umsetzt bzw. empfangene Pi/4-QPSK-
modulierte Daten in GFSK-modulierte Daten umsetzt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Trägerfrequenz fx nach einer vorbestimmten Zeitdauer
gewechselt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Trägerfrequenz fx nach einem Zeitschlitz (Zx) oder
einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

Zusammenfassung

Umsetzung von GFSK-modulierten Signalen in QPSK-modulierte Signale

5

Ein DECT-Controller wird zur Übertragung mit einem QPSK-Modulationsverfahren verwendet. Dazu ist ein Vorschaltmodul (23) vorgesehen, das von dem DECT-Controller (22) ausgegebene, QFSK-modulierte Daten in auszusendende QPSK-modulierte Daten umsetzt. Das Vorschaltmodul (23) kann beispielsweise ein ASIC sein. Weiterhin kann das Vorschaltmodul (23) ein HF-Modul (4, 5) des DECT-Controllers (23) derart ansteuern, daß die Daten beispielsweise auf eine Trägerfrequenz in dem 2,4 GHz-ISM-Band moduliert. Somit kann ein System für das 2,4 GHz-ISM-Band geschaffen werden, das die in diesem Band auferlegten Bestimmungen (FCC part 15) dadurch erfüllen kann, das eine QPSK-Modulation verwendet wird und die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum gewechselt wird (Frequency Hopping Spread Spectrum System). Gleichzeitig kann in kostengünstiger Weise ein üblicher DECT-Controller verwendet werden.

Fig. 5

FIG 1

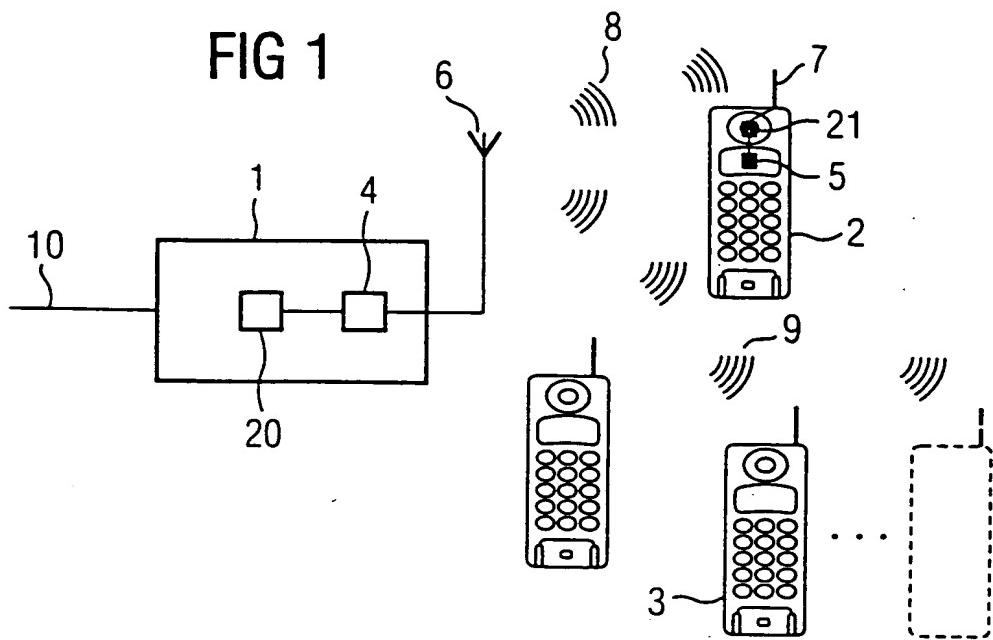


FIG 2

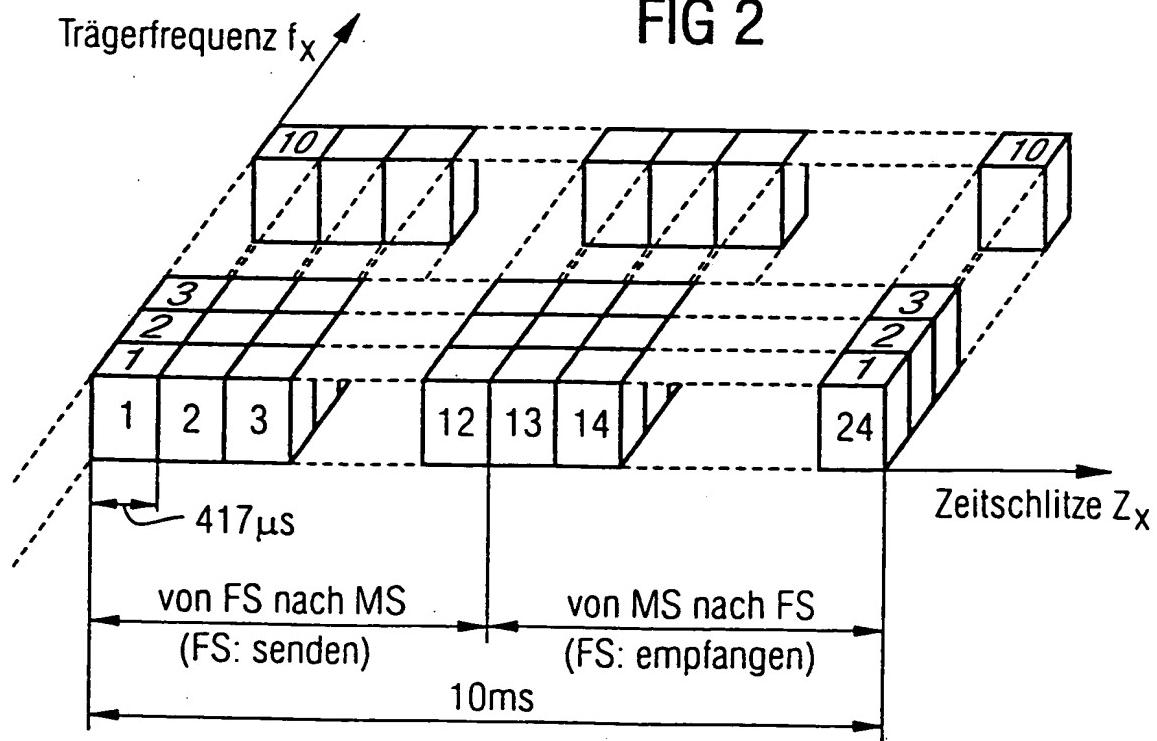


FIG 3

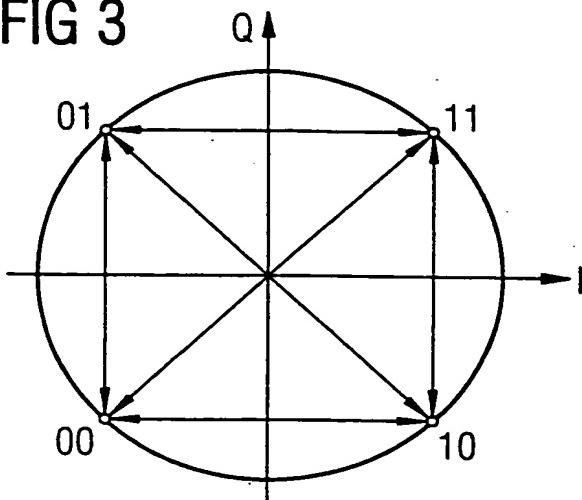
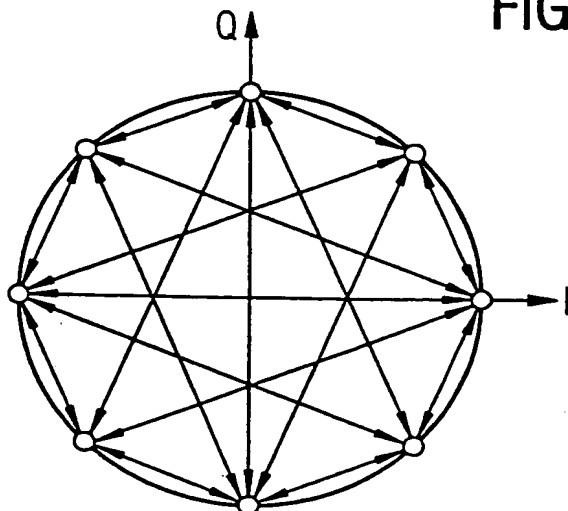


FIG 4



Datensymbol	Phasenänderung
11	- 135°
10	- 45°
01	+ 135°
00	+ 45°

FIG 5

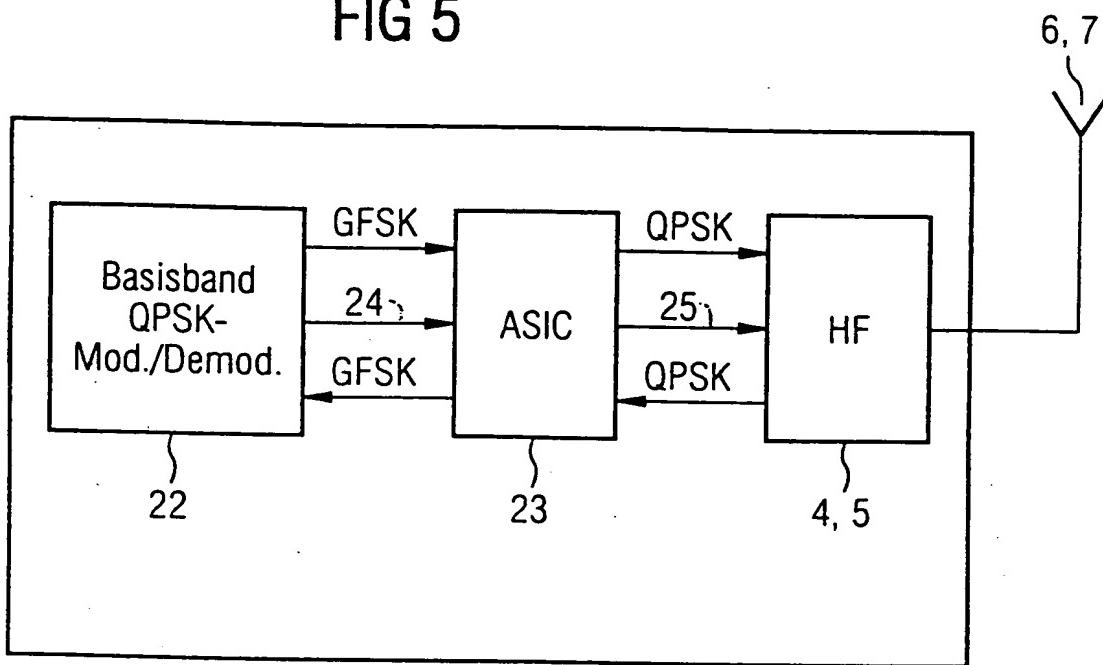
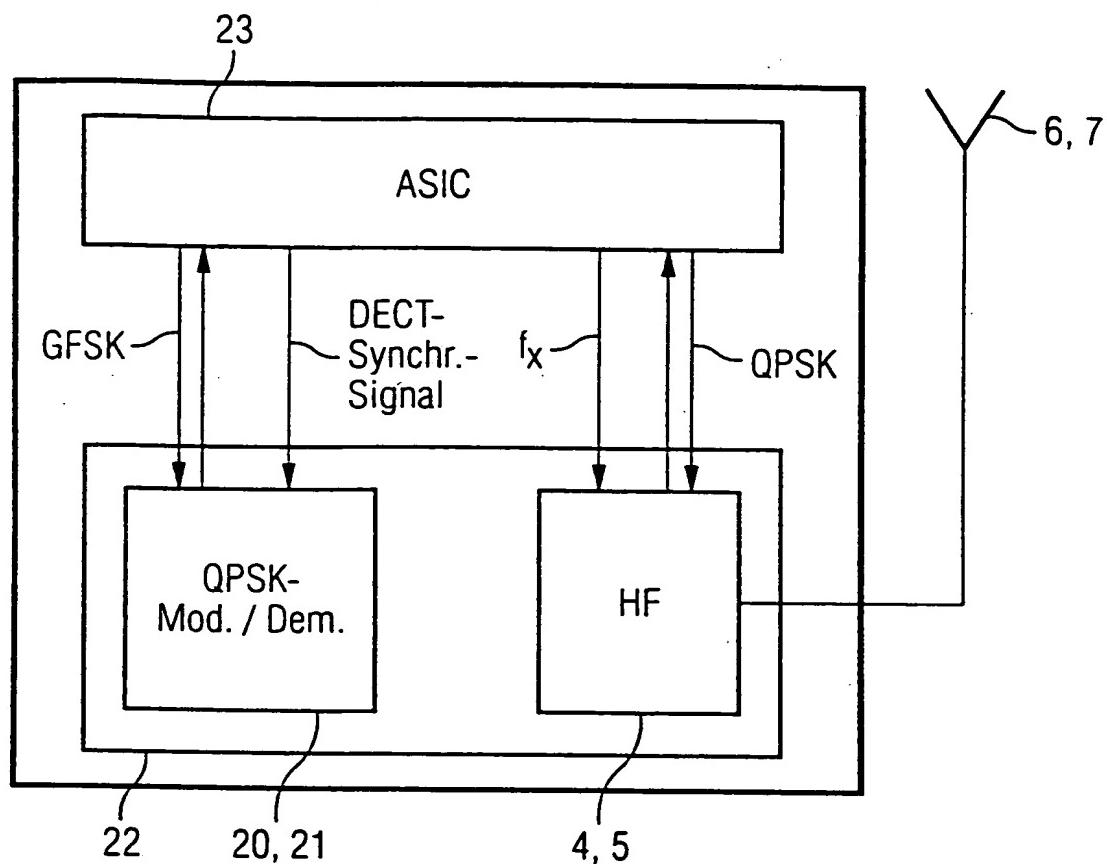


FIG 6



6T

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 22 AUG 2000

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2654P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03057	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 25/09/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L27/20		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderliche Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		

Datum der Einreichung des Antrags 05/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 18.08.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Bertini, S Tel. Nr. +49 89 2399 8985



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03057

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-13 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-19 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-19
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-19
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-19
	Nein: Ansprüche

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03057

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

**V. BEGRÜNDETE FESTSTELLUNG NACH ARTIKEL 35 (2) HINSICHTLICH DER NEUHEIT, DER
ERFINDERISCHEN TÄTIGKEIT UND DER GEWERBLICHEN ANWENDBARKEIT; UNTERLAGEN UND
ERKLÄRUNGEN ZUR STÜTZUNG DIESER FESTSTELLUNG**

1. Ansprüche 1 und 10

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mobilfunkgerät (Anspruch 1) sowie auf ein Verfahren (Anspruch 10) zur drahtlosen Übertragung von QPSK-modulierten Daten.

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden.

Aus dem in der Beschreibungseinleitung genannten Stand der Technik (Seite 1, Zeile 11 bis Seite 4, Zeile 4) ist die Verwendung eines höherwertigen Modulationsverfahrens, z.B. eines QPSK-basierten Systems bei der Realisierung einer Luftschnittstelle bekannt, bei dem die Trägerfrequenz in vorbestimmten Zeitabständen gewechselt wird (Frequency Hopping Spread Spectrum). Die Verwendung des höherwertigen Modulationsverfahrens halbiert beispielsweise bei Verwendung eines QPSK-Systems die benötigte Bandbreite.

Ein Problem entsteht dabei, wenn zur kostengünstigen Realisierung der Luftschnittstelle bestehende, für den DECT-Standard ausgelegte Controller ICs verwendet werden sollen, da bekanntlich gemäß dem DECT-Standard die Daten gemäß einem GFSK-System auf die Trägerfrequenz moduliert werden.

Das Erfindungswesentliche besteht darin, daß, gemäß der im Anspruch 1 angegebenen Einrichtung bzw. gemäß des im Anspruch 10 angegebenen Verfahrens, ein Mobilfunkgerät und ein Verfahren geschaffen werden, welche es ermöglichen, eine QPSK-Luftschnittstelle unter Verwendung eines bestehenden DECT-Controllers zu realisieren.

Das Anmeldungskonzept wird auch durch die im Internationalen Recherchenbericht genannten Druckschriften, die vom Anmeldungsgegenstand weiter weg liegen als der von der Anmelderin in der Beschreibung auf Seiten 1-4 angegebene Stand der Technik, weder offenbart noch nahegelegt.

Der Gegenstand der Ansprüche 1 und 10 ist daher neu und erfinderisch (Artikel 33 (2) und (3) PCT).

2. Ansprüche 2 bis 9 und 11 bis 19

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 und 11 bis 19 enthalten weitere Details des Mobilfunkgerätes gemäß Anspruch 1 bzw des Verfahrens gemäß Anspruch 10. Da sie vom Anspruch 1 bzw. 10 abhängig sind, erfüllen auch sie die Erfordernisse gemäß PCT (Artikel 33 (2) und (3)) bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit.

4 / PRTS

09/787859

JC10 Rec'd PCT/PTO

22 MAR 2001

This redlined draft, generated by CompareRite (TM) - The Instant Recliner, shows the differences between -

original document : Q:\DOCUMENTS\YEAR 2001\P010018-SYDON-CONVERSION OF GFSK SIGS\ORIGINAL SPECIFICATION.DOC

5 and revised document: Q:\DOCUMENTS\YEAR 2001\P010018-SYDON-CONVERSION OF GFSK SIGS\SUBSTITUTE SPECIFICATION.DOC

CompareRite found 160 change(s) in the text

10 Deletions appear as Overstrike text surrounded by []

Additions appear as Bold-Underline text

SPECIFICATION

TITLE

15 CONVERSION OF GFSK-MODULATED SIGNALS INTO QPSK-MODULATED SIGNALS

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

1 The present invention is directed to a mobile radiotelephone device and to a method for the wireless transmission of QPSK-modulated data upon employment of a DECT baseband controller.

20 Description of the Related Art

2 The DECT standard was enacted at the start of the 1990's in order to replace the existing, different analog and digital standards in Europe. It is the first common European standard for cordless telecommunication. A DECT network is a micro-cellular, digital mobile radiotelephone network for high subscriber densities. It is mainly designed for use in buildings[An employment], but

25 use of the DECT standard outdoors[however] is likewise possible. The capacity of the DECT network of approximately 10,000 subscribers per square kilometer turns the cordless standard into an ideal access technology for network operators. Both the transmission of voice as well as the transmission of data signals is possible according to the DECT standard. Thus, cordless data networks can also be constructed on the DECT basis.

30 3 The DECT standard [shall be] is described in greater detail below on the basis of Figure 2. A digital, cordless telecommunication system for ranges below 300 m was standardized for Europe under the designation DECT (Digital Cordless European Communication). In combination with the switching function of a telecommunication system, thus, this system is suitable for mobile telephone and data traffic in an office building or on a company campus. The DECT functions supplement a telecommunication system and thus turn it into the fixed station FS of the cordless telecommunication

system. Digital radio connections between the fixed station FS and the maximum of 120 mobile stations MS can be set up, monitored and controlled [or] up to 120 channels.

4 Transmission is carried out in the frequency range 1.88 GHz through 1.9 GHz on a maximum of ten different carrier frequencies (carriers). This frequency-division multiplex method is referred to
5 as FDMA (Frequency Division Multiple Access).

5 The data in the DECT standard are modulated according to the GMSK method (Gauss Minimum Shift Keying).

6 Twelve channels are transmitted in chronological succession in the time-division multiplex method TDMA (Time Division Multiple Access) on each of the twelve carrier frequencies. A total of
10 120 channels thus derive for the cordless telecommunication according to the DECT standard given ten carrier frequencies and respectively twelve channels per carrier frequency. Since, for example, one channel is required for each voice connection, 120 connections to a maximum of 120 mobile stations MS derive. Work on the carriers is in alternating mode (duplex, TTD). After the twelve
15 channels (channels 1-12) have been sent, a switch is made to reception and the twelve channels (channels 13-24) are received in the opposite direction.

7 A time-division multiplex frame is thus composed of 24 channels (see Figure 2). Channel 1 through channel 12 are thereby transmitted from the fixed station FS to the mobile station MS, whereas channel 13 through channel 24 are transmitted in the opposite direction from the mobile station MS to the fixed station FS. The frame duration [amounts to] is 10 ms. The duration of a
20 channel (time slot, slot) [amounts to] is 417 µs. In this time, 320 bits of information (for example, voice) and 100 bits of control data (synchronization, [signalling] signalling and error monitoring) are transmitted. The payload bit rate for a subscriber (channel) derives from the 320 bits of information within 10 ms[. It], and is thus [amounts to] 32 kilobits per second.

In addition to the [aforementioned] previously mentioned 320 information bits, each time slot in the
25 DECT standard contains another 104 bits required for the signal transmission as well as 56 bits of a guard field, so that each time slot contains a total of 480 bits.

8 For countries outside Europe, the DECT standard may have to be potentially modified and adapted to the local conditions. For example, in the USA the transmission cannot ensue in the normal DECT range between 1.88 and 1.90 GHz; on the contrary, the generally accessible 2.4 GHz ISM
30 band (Industrial, Scientific and Medical) is available. [Further] Furthermore, modifications must be undertaken for adaptation to the national regulations such as[; for example,] the American regulation FCC part 15. [Said] This American regulation describes the transmission methods, transmission powers and the available bandwidth that are allowed for the air interface. A use of DECT is not

allowed in this band since the bandwidth of DECT (1.2 MHz) exceeds the allowable bandwidth of 1.0 MHz.

[Over and above this,] 9 In addition, FCC part 15 prescribes how much transmission power is allowed to be transmitted on a specific channel during a specific time duration [is prescribed in FCC part 15]. This regulation would also not be satisfied by a direct transfer of the DECT standard.

10 One possibility for realizing an air interface that satisfies [said] these rules is [comprised in the employment of] to use a higher-grade modulation method, [for of] a QPSK-based system [wherein] in which the carrier frequency is changed at predetermined time intervals (Frequency Hopping Spread Spectrum). For example, the employment of the higher-grade modulation method 10 halves the required bandwidth [given employment of] when using a QPSK system.

11 One problem [thereby] arises when controller ICs that exist for the cost-beneficial realization of the air interface and that are designed for the DECT standard are [to be employed] used since, as known, the data in the DECT standard are modulated onto the carrier frequency according to a GFSK (Gauss Frequency Shift Keying) system.

15

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

12 The object of the present invention is therefore to offer a mobile radiotelephone device and a method that make it possible to create a QPSK air interface [upon employment of] using an existing DECT controller.

20 13 This object is achieved by [the features of the independent claims. The dependent claims develop the central idea of the invention in an especially advantageous way.

a mobile radiotelephone device for a wireless transmission of QPSK-modulated data, comprising: a controller (which may be a DECT controller) that is designed for a transmission of GFSK-modulated data, and an adaptor module that converts GFSK-modulated data output by the controller into QPSK-modulated data to be transmitted or, respectively, that converts received, QPSK-modulated data into GFSK-modulated data and gives them to the controller. In this device, the adaptor module can be configured to output a synchronization signal to the controller in synchronized conditions. The adaptor module (which may be an ASIC) can be configured to synchronize to a received, QPSK-modulated signal. Furthermore, the adaptor module can time-shift the synchronization received signal for the controller dependent on its synchronization onto the QPSK-modulated signal. The inventive device may further comprise an RF module driven by the adaptor module such that the data are modulated onto a carrier frequency that lies outside the DECT band, such as the 2.4 GHz band. The adaptor module

can be configured to convert GFSK-modulated data into pi/4 QPSK-modulated data or, respectively, converts received pi/4 QPSK-modulated data into GFSK-modulated data.

14 This object is also achieved by a method for the wireless transmission of QPSK-modulated data with a controller (which may be a DECT controller) that is designed for a transmission of GFSK-modulated data, comprising the step of converting, by an adaptor module, GFSK-modulated data output by the controller into QPSK-modulated data to be transmitted or, respectively, converting, by the adaptor module, received, QPSK-modulated data into GFSK-modulated data and gives the GFSK-modulated data to the controller. The adaptor model in this method can output a synchronization signal to the controller in a synchronized condition. A step of self-synchronizing by the adaptor module from a received, QPSK-modulated signal may be provided. In the method, the adaptor model may time-shift the synchronization signal for the controller dependent on its synchronization onto the QPSK-modulated signal. An RF module may be driven by the adaptor module such that the data are modulated onto a carrier frequency that lies outside the DECT band (e.g., 2.4 GHz). The adaptor module may convert GFSK-modulated data into pi/4 QPSK-modulated data or, respectively, convert received pi/4 QPSK-modulated data into GFSK-modulated data. The carrier frequency may be changed after a predetermined time duration (which may be a time slot or a frame of a transmission).

15 The invention is described below in greater detail.

20 16 According to the invention, thus, a mobile radiotelephone device is provided for the wireless transmission of QPSK data. The mobile radiotelephone device [thereby] comprises a controller that is designed and developed for a transmission of GFSK-modulated data, for example, according to the DECT standard. According to the invention, an adaptor module is provided that converts GFSK-modulated data output by the controller into QPSK-modulated data to be transmitted, or, respectively,] that converts the received QPSK-modulated data into GFSK-modulated data and gives them to the controller.

17 The adaptor module must thereby be designed such that it assures a synchronization of the QPSK-modulated data after the conversion of the QPSK-modulated data into GFSK-modulated data according to the DECT standard, which can ensue with a synchronization signal from the adaptor module to the controller.

30 18 The adaptor module can [thereby] drive an RF module such that the data are modulated onto a carrier frequency FX that lies outside the DECT band. For example, the carrier frequency can lie in a 2.4 GHz band (ISM band).

19 The adaptor module can be implemented with an ASIC, and.

The adaptor module [thereby] converts GFSK-modulated data into $\pi/4$ -QPSK-modulated data, or, respectively, receives $\pi/4$ -QPSK-modulated data into GFSK-modulated data.

20 According to the invention, [further] furthermore, a method is provided for the wireless transmission of QPSK-modulated data with a controller that is designed for a transmission of GFSK-modulated data, for example, according to the DECT standard. An adaptor module [thereby] converts GFSK-modulated data output by the controller into QPSK-modulated data to be transmitted, or, respectively, converts received QPSK-modulated data into GFSK-modulated data and gives them to the controller.

21 According to the invention, the carrier frequency f_x can be changed after a predetermined time duration, [whereby] where the predetermined time duration can be a time [slot] slot or a frame (or a multiple thereof) of the DECT time frame.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

22 The invention [shall now be] is explained in greater detail on the basis of an exemplary embodiment and with reference to the accompanying drawings. [Shown are:]

- Figure 1 is a schematic block diagram of an inventive arrangement for the digital radio transmission of data;
- Figure 2 is a schematic illustration of the known DECT standard;
- Figure 3 is a phase state diagram of the QPSK modulation [and];
- 20** Figure 4 is a state transition diagram of the $\pi/4$ DQPSK modulation;
- Figure 5 is a detailed illustration of block diagram illustrating a portion of an inventive mobile radiotelephone device; and
- Figure 6 is a block diagram showing a development of the device according to Figure 5 [wherein a] in which an adaptor module forwards a synchronization signal to the controller.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

23 An arrangement for the digital radio transmission of data is provided in Figure 1. A fixed station 1 is [thereby] connected to the fixed network with a terminal line 10. The fixed station 1 comprises an RF module 4 with which data can be transmitted or, respectively, received with an antenna 6.

24 A radio transmission to a mobile station 2 via a radio transmission link 8 or, respectively, a radio transmission to a mobile station (cordless telephone) 3 via a second radio transmission link 9 can ensue with the antenna 6. All mobile stations shown in Figure 1 have the same structure, so that a more detailed explanation {shall only ensue with reference} only refers to the illustrated mobile

5 station 2.

25 As can be seen in Figure 1, this mobile station 2 comprises an antenna 7 for the reception or, respectively, for the transmission of data from or, respectively, to the fixed station 1. An RF module 5 that essentially corresponds to the RF module 4 employed in the fixed station 1 is provided in the mobile station 2.

10 26 A modulator {{referenced 20}} 20 is provided in the fixed station 1, [the] whose exact function {thereof being} is explained [later.] below. A demodulator {is referenced 21} 21 (Figure 5) in the mobile station 2, [this implementing] implements the inverse function with respect to that of the modulator 20. Moreover, [it must be pointed out that, of course,] the fixed station 1 as well as each mobile station 2, 3 respectively comprise a modulator and a demodulator, as known from radio

15 transmission systems.

27 As already initially mentioned, the present invention is intended to create {a possibility of} an air interface in order to adapt the known DECT standard to the regulations that apply to the American ISM band. The problem {thereby arises} is that the baseband width of 1.2 MHz that {are [sic]} is required according to the DECT standard for offering the bit rate of 1.152 megabits per second

20 exceeds the maximum baseband width of 1 MHz prescribed by the American rule FCC part 15. A higher-grade modulation method is therefore employed. In the sense of the present specification, a high-grade modulation method (compared to the GMSK modulation method of the DECT standard) is a modulation method {wherein} in which more than two (i.e., 4, 8, ...) discrete carrier states are present and, thus, at least two bits are combined to form a symbol and are transmitted together as

25 symbol in one step.

28 For example, quadrature phase shift keying QPSK (4 PSK), which is shown in Figure 3, is thus a higher-grade modulation method in this sense. According to the QPSK modulation method, the input data are offered as bipolar pulses, i.e., the logical 1 is represented by +1 and the logical 0 is represented by -1. With serial/parallel conversion, the serial data stream is first divided into bits of

30 even-numbered and odd-numbered position. After this conversion, two data signals are present having respectively half the data rate of the original signal.

29 Another example of a higher-grade modulation method is the $\pi/4$ DQPSK modulation method shown in Figure 4. The goal of this modulation method is to avoid phase skips of [180E] 180° that lead to amplitude fades. To that end, respectively two bits are combined to form a symbol and effect

a phase skip of [$^{\pm}45^{\circ}$] or [$^{\pm}135^{\circ}$] compared to the last transmission phase, as shown in the state transition diagram of Figure 4.

5 [Let the] **30** The 8 PSK or the 16 PSK modulation method can be cited as further examples of higher-grade modulation methods, [whereby] in which 8 or, respectively, 16 discrete carrier states are present and, thus, 3 or, respectively, 4 bits are combined to form a symbol and are transmitted.

10 **31** What all digital modulation methods have in common is that the transmission bandwidth becomes smaller with an increasing m, i.e., with an increasing plurality of carrier states, and given an unchanging bit rate, since~~, of course,~~ N=1d(m) bits are always combined to form a symbol and are transmitted as a common symbol in a single step. In the present case, this means, that the bit rate of the DECT standard can be retained as a result of the higher-grade modulation method, and, at the same time, the transmission baseband width is smaller than the maximum value prescribed by FCC part 15. Due to the combining of at least two bits, for example, the baseband width can be halved given an unaltered bit rate.

15 **32** Component parts developed and produced for the DECT standard such as~~, for example,~~ the DECT baseband controller, can [thereby] continue to be cost-beneficially employed since the time slot and frame structure of the transmission is not modified compared to the DECT standard.

33 Parameters of the inventive air interface that can be proven especially advantageous are compiled again below in the following table.

Frequency band	2.4 - 2.483 GHz ISM band
Transmission method	Frequency hopping spread spectrum
Access method	FDMA / TDMA
Duplex method	TDD
Number of carrier frequencies	96
Spacing of the carrier frequencies	0.864 MHz
Carrier frequencies (MHz)	$f_n = 2401.056 + nx0$, whereby n=0...95
Number of possible channels	1152

Number of channels that can be simultaneously occupied	12
Transmitted peak power	250 mW (up to 1 Watt possible)
Anticipated range	as in DECT (. 300 m)
Modulation method	2-level modulation, for example $\pi/4$ SQPSK
Frame length	10 ms (5ms, Rx, 5ms Tx)
Number of time slots	24
Bit rate	1152 kbit/s

34 The sale of cordless telephones according to the DECT standard is currently essentially limited to European countries since the corresponding frequencies were released there. For an introduction into other countries such as, for example, the USA, the above-recited air interface 5 according to the 2.4 GHz ISM band is, for example, required. In this case, of course, some parameters -- as explained above -- must be adapted in view of the rules (FCC part 15) that apply to this band. One possibility of doing this was previously explained [above]. The employment of an existing DECT controller is advantageous for a cost-beneficial realization of such a system since economic advantages can be achieved due to the great piece numbers. Although, as mentioned 10 above, the time slot and frame structure of the transmission need not be modified compared to the DECT standard, it must nonetheless be noted that a GFSK modulation method is employed according to the DECT standard and that there are no DECT systems that employed QPSK-based modulation methods.

35 According to the present invention, therefore, the functionality of a suitable module [should] 15 can be defined that makes it possible to convert signals of an existing DECT controller into QPSK-based systems (for example, PWT). This module can be realized, for example, in the form of an ASIC or in any other form. This module must [thereby] realize the following functions:

- [—]conversion of GFSK modulation into QPSK (for example, $\pi/4$ - QPSK) modulation in the transmission case;
- 20 [—]conversion of QPSK (for example, $\pi/4$ -QPSK) modulation into GFSK modulation;

- [—]drive of the [air interface] module with a corresponding frequency information, i.e.,
[—]conversion of the frequency drive of a DECT controller to the demands of the
corresponding air interface, and
[—]generation of the frequency information required by a DECT controller from the actual
5 conditions.

~~[The invention shall now be explained in detail with reference to Figure 5.]~~ **36** Figure 5 shows [a] an **inventive** mobile radiotelephone device that can be a base station or a mobile station. As usual in a transmission according to the DECT standard, a DECT baseband controller 22 is ~~[thereby]~~ provided. Among other things, this baseband controller 22 comprises a modulator/demodulator. According to
10 the invention, however, an additional adaptor module 23 is provided that, for example, can be realized by an ASIC.

37 According to the invention and as can be seen from Figure 5, the DECT baseband controller 22 forwards GFSK-modulated data to the ASIC 23 in the transmission status. This ASIC 23 converts the GFSK-modulated data into QPSK-modulated data and forwards them to the ~~[radiofrequency]~~
15 **radio frequency** module 4, 5. The ~~[radiofrequency]~~ **radio frequency** module 4, 5 then outputs these QPSK-modulated data to the antenna 6, 7. The baseband controller 22 is also connected to the adaptor module 23 with a control line 24 that serves for the DECT carrier setting.

38 When the transmission is to ensue in a frequency band other than the DECT frequency band, the ASIC 23 also forwards carrier frequency information f_x to the ~~[radiofrequency]~~ **radio frequency** module 4, 5 with a control line 25 in order to modulate this onto the corresponding carrier frequency.
20 For example, a transmission in the ISM 2.4 GHz band can thus ensue.

39 Upon reception of QPSK-modulated ~~[date]~~ **data** that the ~~[radiofrequency]~~ **radio frequency** module 4, 5 gives to the ASIC 23 and that can also contain a synchronization word in addition to the payload data, the ASIC 23 also forwards synchronization information together with the actual payload
25 data to the DECT baseband controller 22 GFSK-modulated.

40 As can be seen from Figure 6, the GFSK modulator/demodulator 20, 21 of the DECT baseband controller 22 forwards GFSK-modulated data to the ASIC 23 in the transmission condition. The ASIC 23 converts the GFSK-modulated data and gives them to the ~~[radiofrequency]~~ **radio frequency** module 4, 5 of the DECT baseband controller. The ~~[radiofrequency]~~ **radio frequency**
30 module 4, 5 then outputs these QPSK-modulated data to the antenna 6, 7.

41 When the transmission is to ensue in a frequency band other than the DECT frequency band, the ASIC 23 also forwards carrier frequency information f_x to the ~~[radiofrequency]~~ **radio frequency**

module 4, 5 in order to modulate this onto the corresponding carrier frequency. For example, a transmission in the ISM 2.4 GHz band can thus ensue.

42 Upon reception of QPSK-modulated date that the [radiofrequency] radio frequency module 4, 5 gives to the ASIC 23, the ASIC 23 also forwards synchronization information to the QPSK modulator/demodulator 20, 21 of the DECT baseband controller 22.

43 Given the illustrated arrangement, the problem can [thereby] arise that the synchronization method as employed in the DECT baseband controller 23 must continue to function, i.e., that the DECT controller must now synchronize to the data stream converted by the adaptor module 23. ~~It must thereby be noted that the~~ The QPSK-modulated data are transmitted/received with half the data rate since one QPSK symbol corresponds to exactly 2 DECT bits. Some DECT bits can thus be lost upon reception, these being required by the DECT baseband controller 22 for the synchronization.

44 According to the present invention and as can be seen in Figure 6, the adaptor module 23 that realizes the conversion between the QPSK and the GFSK modulation method permanently transmits [[sic]] a DECT synchronization signal (1, 0 sequence) available to the DECT baseband controller 22 in its synchronized condition. The DECT baseband controller 22 can thus synchronize to this sequence of the DECT synchronization signal from the adaptor module 23.

45 A prerequisite [therefor] for this is that the adaptor module 23 can synchronize to the received QPSK signal (symbol synchronization). Given a modification of the time position of the synchronization as acquired by the adaptor module 23 on the basis of the received QPSK signal, the time position of the DECT synchronization signal that the adaptor module 23 outputs to the DECT baseband controller[, correspondingly,] is correspondingly [[sic]] adapted. Since[, thus,] only the synchronization word (DECT synchronization signal) need by be slightly shifted in time, a fast synchronization can thus ensue in the "DECT level".

46 According to the present invention, [thus,] a cost-beneficial module can be created upon employment of a DECT baseband controller according to a QPSK modulation method.

[List of Reference Characters] 47 The above-described method and device are illustrative of the principles of the present invention. Numerous modifications and adaptations will be readily apparent to those skilled in this art without departing from the spirit and scope of the present invention.

{1: fixed station}

[2: mobile station (cordless telephone)]

3: mobile station

5 4: RF module fixed station

5: RF module base station

6: Antenna fixed station

7: antenna mobile station

8: first radio transmission link

10 9: second radio transmission link

10: terminal line

20: modulator

21: demodulator

22: baseband controller

15 23: ASIC module

24: control line

25: control line

Zx: time slots

fx: carrier frequency

20 Abstract

Conversion of GFSK Modulated Signals into QPSK Modulated Signals

}

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

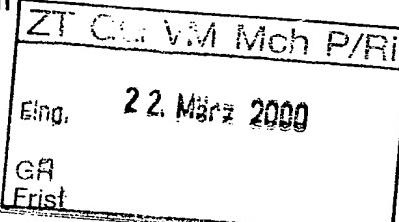
48 A DECT controller is employed for the transmission with a QPSK modulation method. {~~the~~
that end, an} An adaptor module (23) is provided that converts QFSK-modulated data output by the
5 DECT controller (22) into QPSK data to be transmitted. The adaptor module (23) can, for example,
be an ASIC. {Further} Furthermore, the adaptor module (23) can drive an RF module (4, 5) of the
DECT controller (23) such that the data, for example, are modulated onto a carrier frequency in the
2.4 GHz ISM band. A system can thus be created for the 2.4 GHz ISM band that can meet the
demands (FCC part 15) made of this band in that a QPSK modulation is employed and the carrier
10 frequency is changed after a predetermined time span (frequency hopping spread spectrum system).
At the same time, a standard {DECA}DECT controller can be employed in a cost-beneficial way.

{Figure-5}

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWAHLRECHTS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Postfach 22 16 34 80506 München GERMANY	
--	---

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2654P	Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) 20/03/2000
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 03057	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/09/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.	

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.

3. **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{bis}.3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämmtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Grace Casuga
---	--

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]: "Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]: "Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]: "Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt." Oder "Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]: "Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzurichten und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
IN DEM GEBIET DES PATENTWAHLRECHTS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2654P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 03057	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/09/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/09/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
 - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

TRANSMODULATION ZWISCHEN GFSK- UND QPSK-MODULIERTE SIGNAL

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 5

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

T/DE 99/03057

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L27/20 H04L27/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 499 047 A (TERRY JOHN B ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) Spalte 6, Zeile 33 – Zeile 51 Abbildung 4 ---	1,10
A	US 4 513 315 A (DEKKER CORNELIS B ET AL) 23. April 1985 (1985-04-23) Spalte 4, Zeile 66 – Spalte 5, Zeile 3 Spalte 5, Zeile 18 – Zeile 20 Spalte 5, Zeile 45 – Zeile 56 Abbildung 1 ---	1,10
A	US 4 592 009 A (MASHEFF MICHAEL S) 27. Mai 1986 (1986-05-27) Spalte 4, Zeile 20 – Zeile 32 Spalte 4, Zeile 67 – Spalte 5, Zeile 2 Abbildungen 1,2 -----	1,10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13. März 2000

20/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Farese, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

T/DE 99/03057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5499047	A 12-03-1996	US 5408259 A CA 2136603 A CA 2177163 A WO 9518510 A DE 69416429 D DE 69416429 T EP 0737403 A JP 2844019 B JP 9500511 T	18-04-1995 01-07-1995 06-07-1995 06-07-1995 18-03-1999 10-06-1999 16-10-1996 06-01-1999 14-01-1997
US 4513315	A 23-04-1985	NL 8103064 A AT 383446 B AT 241082 A BE 893622 A CA 1187635 A CH 661393 A DE 3223408 A FR 2508740 A GB 2102660 A, B JP 58005080 A	17-01-1983 10-07-1987 15-11-1986 23-12-1982 21-05-1985 15-07-1987 13-01-1983 31-12-1982 02-02-1983 12-01-1983
US 4592009	A 27-05-1986	KEINE	

Expt
09/787859
Translation
26C1

PATENT COOPERATION TREATY

S5
PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

2634

RECEIVED

JUL 23 2001

Technology Center 2600

Applicant's or agent's file reference GR 98P2654P	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/DE99/03057	International filing date (day/month/year) 23 September 1999 (23.09.99)	Priority date (day/month/year) 25 September 1998 (25.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 27/20		
Applicant	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.
<input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:
I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report
II <input type="checkbox"/> Priority
III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited
VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application
VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 April 2000 (05.04.00)	Date of completion of this report 18 August 2000 (18.08.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/03057

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description, pages 1-13, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____. the claims, Nos. 1-19, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____. the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/DE 99/03057
--

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Claims 1 and 10

The invention relates to a mobile radio device (Claim 1) and a method (Claim 10) for wireless transmission of QPSK modulated data.

For countries outside of Europe, the DECT standard may have to be modified and adapted to local conditions.

The use of a higher-order modulation method, for example of a QPSK-based system, in creating an air interface in which the carrier frequency is changed at preset time intervals (Frequency Hopping Spread Spectrum) is known from the prior art cited in the introductory part of the description (page 1, line 11 to page 4, line 4). The use of the higher-order modulation method cuts in half the required bandwidth, for example, when using a QPSK system.

A problem arises when controller ICs configured for the DECT standard and intended for cost-effective production of air interfaces are used, since, as well known, on the DECT standard the data of a GFSK system are modulated to the carrier frequency.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORTInternational application No.
PCT/DE 99/03057

The essence of the invention, as per the device according to Claim 1 and the method according to Claim 10, consists in designing a mobile radio device and a method which enable a QPSK air interface to be created using an existing DECT controller.

The concept according to the application is neither disclosed nor suggested by the documents cited in the international search report, which are more remote than the prior art cited by the applicant in the description, pages 1-4.

The subject matter of Claims 1 to 10 is therefore novel and inventive (PCT Article 33(2) and (3)).

2. Claims 2 to 9 and 11 to 19

Dependent Claims 2 to 9 and 11 to 19 contain further details of the mobile radio device according to Claim 1 and the method according to Claim 10. Since these claims are dependent on Claims 1 and 10, respectively, they also meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3) with regard to novelty and inventive step.